MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZE E TECNICA

N. 1 - MAGGIO 1979 - L. 1.200

Sped. in abb. post. gruppo III

MK PERIODICI snc

Direzione
Antonio Soccol

Elettronica 2000 MISTER KIT

Direzione editoriale
Massimo Tragara

Direttore
Franco Tagliabue

Supervisione Tecnica
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Silvia Maier

Grafica
Oreste Scacchi

Foto
Studio Rabbit

Collaborano a Elettronica 2000
Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Fulvio Caltani, Enrico Cappelletti, Francesco Cassani, Marina Cecchini, Beniamino Coldani, Aldo Del Favero, Lucia De Maria, Andrea Lettieri, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Alessandro Petrò, Carmen Piccoli, Sandro Reis, Giuseppe Tosini.

Direzione, Redazione, Amministrazione, Pubblicità
MK Periodici snc
Via Goldoni, 84 - 20129 Milano
Tel. (02) 7381083

Stampa
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (PV)

Distribuzione
SO.DI.P. di Angelo Patuzzi srl
Via Zuretti 25, Milano

SOMMARIO

FOTO COPERTINA: STUDIO MT RABBIT, MILANO

Gli inserzionisti in questo numero sono: Beta, C.T.E., Ganzerli, GBC, ICE, Kit Shop, Marcucci, N.A.C.E.I., E. Ricci, Sid Armani, Vecchietti, Vematron.

Due proposte Marcucci per il CB che cerca il meglio.

SUPER PANTHER DX
PEARCE SIMPSON
80 CANALI LSB/USB/AM/CW

Sensitività: SSB - 0,7 μV per 10 dB S/N
AM - 1,5 μV per 10 dB S/N
Selettività: SSB - 2,1 KhzA - 6 dB AM
6 KhzA - 6 dB
Potenza: 12 W. PEP in S.S.B.
Impedenza d'antenna: 50 OHM
Alimentazione: 13,8 VDC

L. 237.000

HY II°
HY - GAIN
40 CANALI AM

Sensitività: 0,7 μV per 10 dB S/N
Alimentazione: 11,5 - 14,5 VOC
Potenza 4 W.
Potenza audio: 3 W.
Impedenza d'antenna: 50 OHM

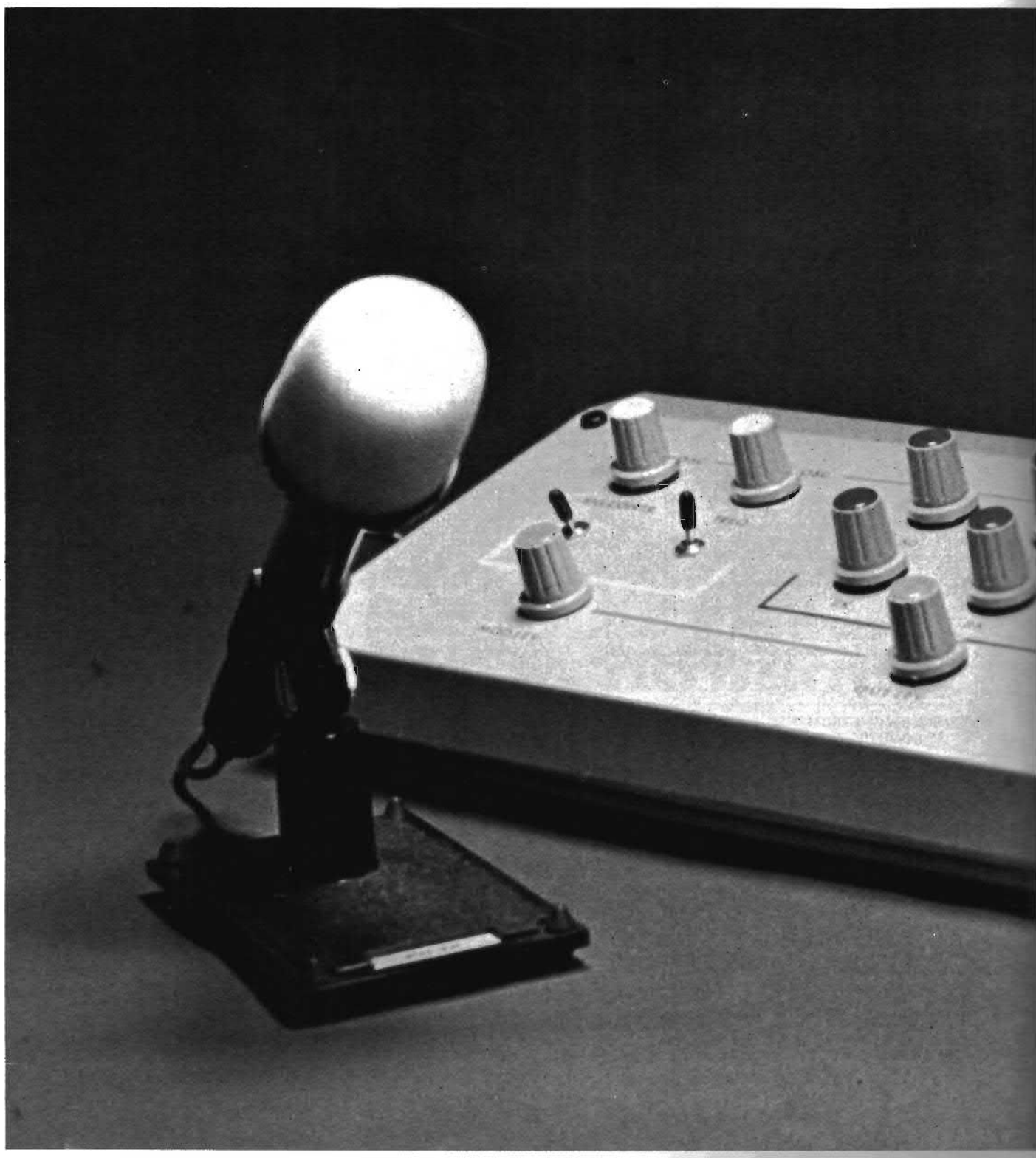
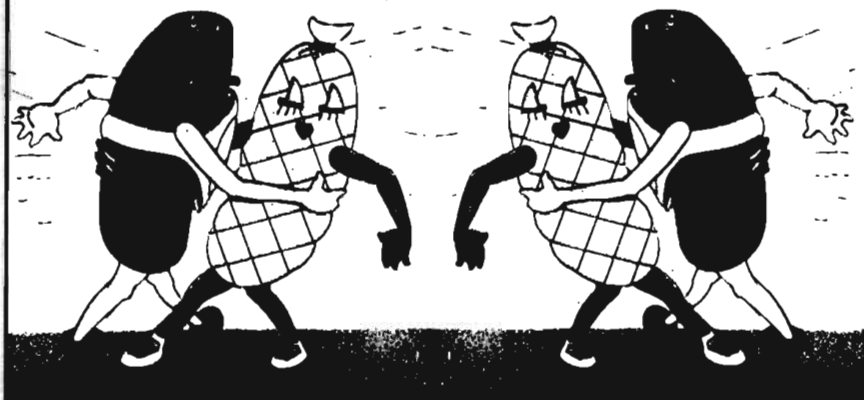
L. 73.000

Milano, via F.lli Bronzetti 37, tel. 7386051

Caro lettore,

qualcosa ti dice, subito, che ci conosciamo già.
E tu te ne sei già accorto. Forse si tratta dei nostri nomi a te,
appassionato d'elettronica costruttiva, già noti.
Oppure si tratta del taglio ideologico e dello stile inconfondibile
di questa rivista nuovissima eppure già amica. Elettronica 2000,
perché?! Non è difficile spiegarti le cose: scontenti dei
vecchi pesanti nuclei cui eravamo legati, abbiamo deciso, noi che ci
sentiamo come elettroni liberi, di inventare correnti nuove
per più fascinosi campi ove ancora ritrovarci. Con voi che amate
lo stesso meraviglioso mondo elettronico. Il quale è vita e
scienza e gioco intelligente insieme. Un mondo
ove quel che è utile può essere presto divertente, quello che appare
serioso subito facile, e tutto simpaticamente interessante.
Eccoci perciò ancora insieme per circuiti e montaggi sì, ma non
solo fini a se stessi. L'elettronica cioè, scienza di oggi
e del nostro futuro, anche come mezzo elegante per esprimere,
nel far da sé, la propria personalità che è e vuole essere
estrosa e brillante. Il nostro tempo è elettronico, il 2000 è
dietro l'angolo. Ci troveremo tutti in men che non si dica
nel nuovo millennio dell'avventura umana. Noi pensiamo, speriamo,
che sarà l'Età della Scienza nella più elevata accezione
del termine. I giovani tutti sono invitati a questo appuntamento
con la Storia: la materia è vastissima, si arricchisce ogni
giorno di dati, di scoperte, di applicazioni nella realtà; offre spunti
alla ricerca, all'hobby, non viene mai a noia perché ricca
di imprevisti e novità. Noi che lavoriamo da anni in questo settore
sappiamo per esperienza che la messe di cose da imparare,
da sperimentare, da realizzare è inesauribile. Per le menti
più pronte via dunque, elettronicamente insieme, destinazione 2000.

Franco Tagliabue
Arsenio Spadoni
Sandro Reis
Alessandro Borghi
Beniamino Coldani

Ufovoice rock spaziale

di ARSENIO SPADONI

TUTTI GLI EFFETTI DEL ROCK SPAZIALE CON NOVE TRANSISTOR ED UN CIRCUITO INTEGRATO. VEDIAMO COME REALIZZARE IN PRATICA UN ELABORATORE VOCALE CON POSSIBILITA' DI FILTRARE IL SEGNALE AUDIO E DI MODULARLO.

M[illegible] ed elettr[illegible] sono [illegible] le-gate [illegible] siamo passati da[illegible] stru-menti tradizionali che trovano le loro origini nelal storia della musica a nuovi mezzi per la costruzione del suono, che talvolta solo vagamente derivano da una matrice base che potremmo definire di tipo classico.

La chitarra elettrica è stata uno dei primi strumenti musicali a subire l'opera di elettrificazione, dalla chitarra siamo passati agli organi e via via sino a costruire nuovi strumenti che creano il disco-sound tanto apprezzato in discoteca.

Fra gli strumenti della generazione spaziale, consentiteci di definirli così, troviamo gli ormai noti sintetizzatori, i sequencer e, proprio nell'ultima generazione, i vocoder. L'apparecchio di cui vi proponiamo la realizzazione appartiene proprio a quest'ultimo genere. Il nostro «ufovoice», così è stato battezzato dopo una lunga discussione su quale nome fosse maggiormente adatto a dare immediatamente il concetto degli effetti che il circuito è in grado di generare, è un dispositivo che permette di intervenire sul segnale proveniente da un microfono alterando completamente la timbrica originale della voce captata.

In altre parole: avete presente i « Rockets », quel complesso musicale specializzatosi in musi-

Ingresso microfono
Preamplificatore
Sezione filtri
Amplificatore separatore
Ingresso AUX
Controllo del livello di IN
IN A
IN B
Modulatore
Basso livello
Ingressi dei segnali modulanti
Adattatore di ingresso
Amplificatore separatore
Livello segnale di modulazione
Controllo forma d'onda
Alto livello
Out
Amplificatore separatore
Oscillatore sinusoidale
Frequenza
Livello di uscita

ca « spaziale » ricca di effetti artificiali soprattutto per quanto riguarda la voce? Bene anche noi volevamo riuscire a produrre effetti similari autocostruendoci il marchingegno necessario, anziché utilizzare un vocoder professionale.

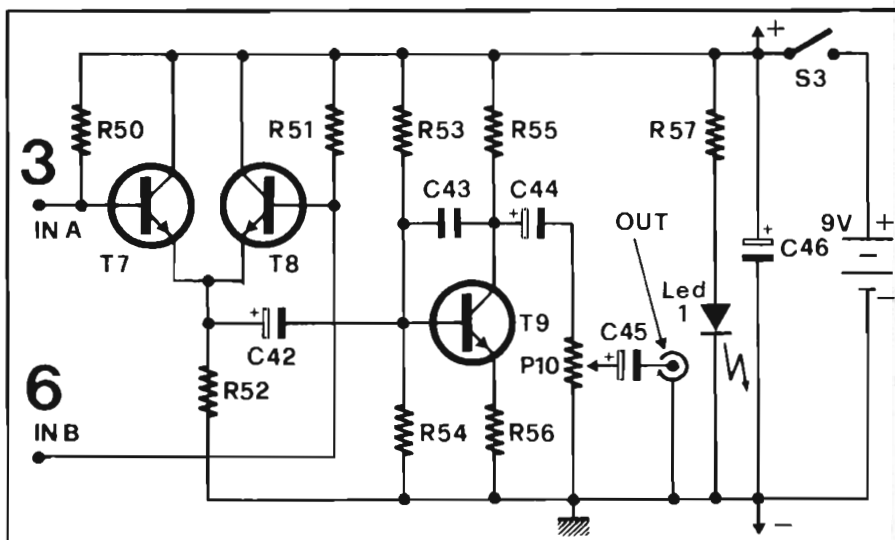
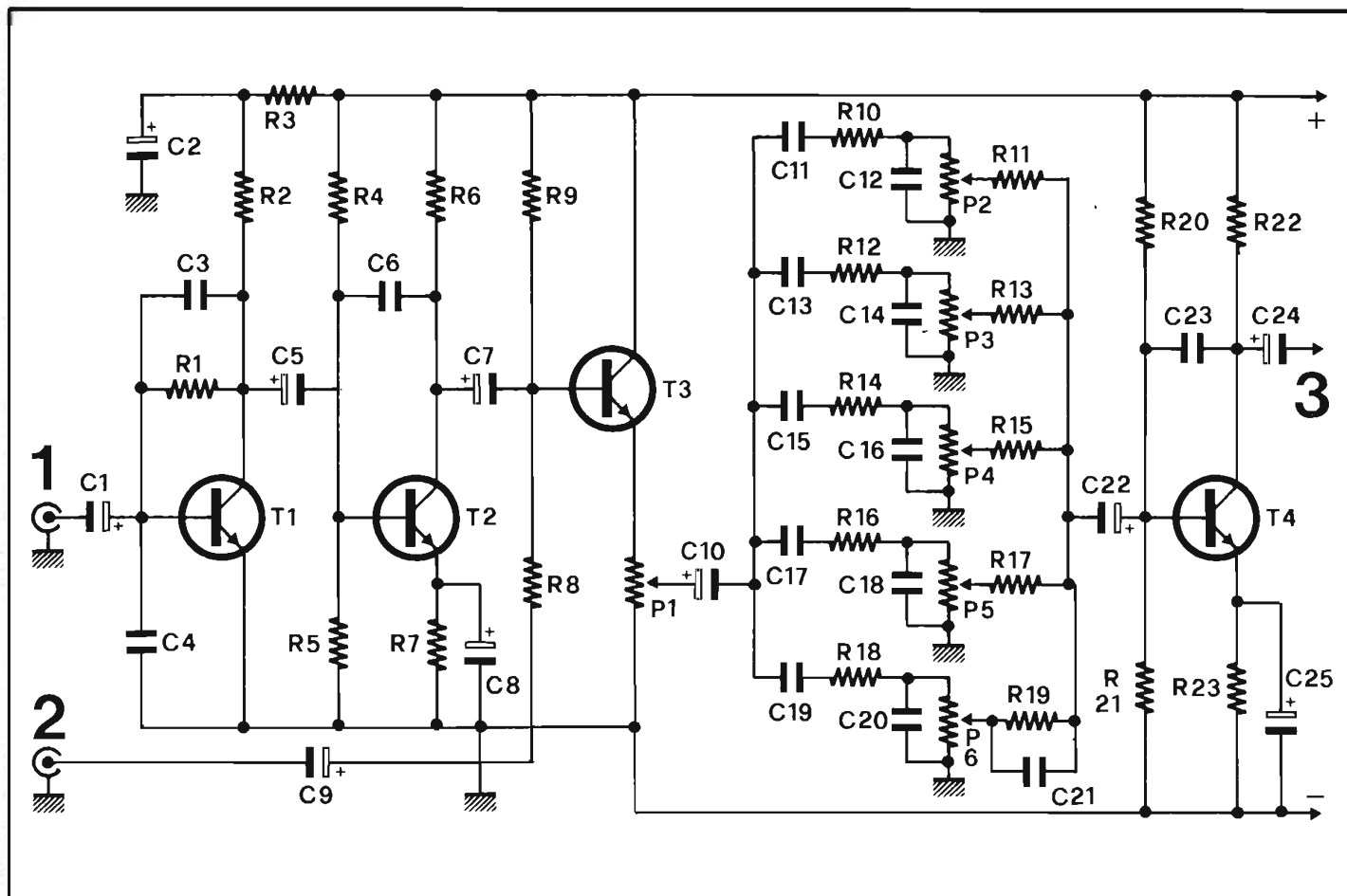
Il nostro ufovoice è in grado di produrre una tonalità di voce ricca di modulazioni e di armoniche con volute alterazioni su determinate porzioni di frequenza. Inoltre è possibile utilizzare il circuito per trasformare il nitido suono di un organo elettronico in una sorgente di armonie di timbrica spaziale. Accade quindi che il circuito può essere doppiamente utilizzato: alterando la voce applicata al microfono e distorcendo le note e gli accordi di un organo elettronico connesso all'ingresso ausiliario.

Vediamo ora qual è il principio di funzionamento del circuito perché possiate meglio comprendere le possibilità dell'apparecchio e trovare nuove e sorprendenti applicazioni.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il circuito dell'ufovoice si compone di otto unità con i seguenti compiti: preamplificatore, filtro, amplificatore, oscillatore sinusoidale, adattatore, separatore amplificato, modulatore e nuovamente separatore amplificatore (in alto lo schema a blocchi).

Consideriamo ora come le sezioni si combinano fra loro esaminando il metodo di funziona-

Nel disegno sopra riprodotto trovate la rappresentazione a blocchi delle funzioni svolte dall'elaboratore vocale: ai suoi ingressi è possibile applicare ogni fonte di segnale in bassa frequenza. Sotto, circuito elettrico del modulatore e separatore d'uscita.

In alto, circuito elettrico del preamplificatore d'ingresso direttamente connesso alla sezione filtri. 1 è l'ingresso microfonico, 2 l'ingresso ausiliario e 3 il punto di connessione per il modulatore riprodotto nella pagina accanto.

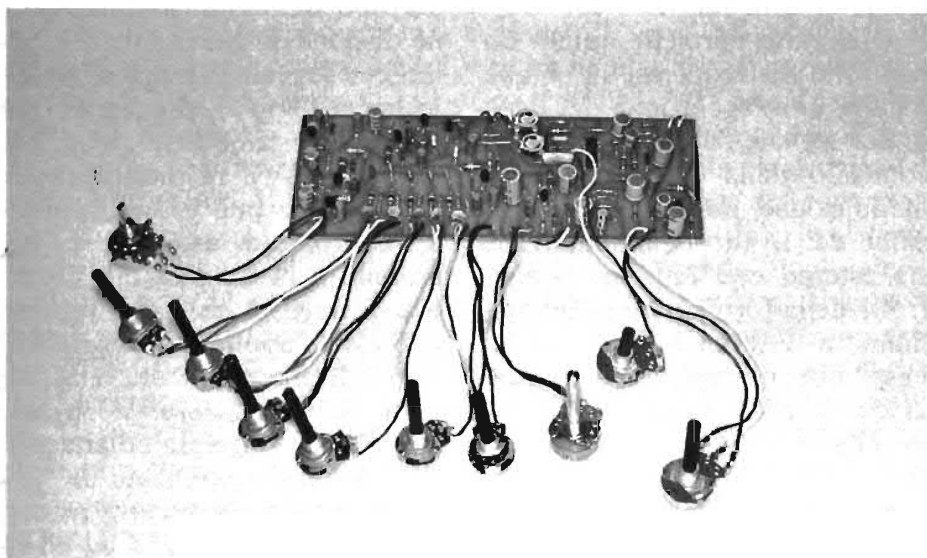
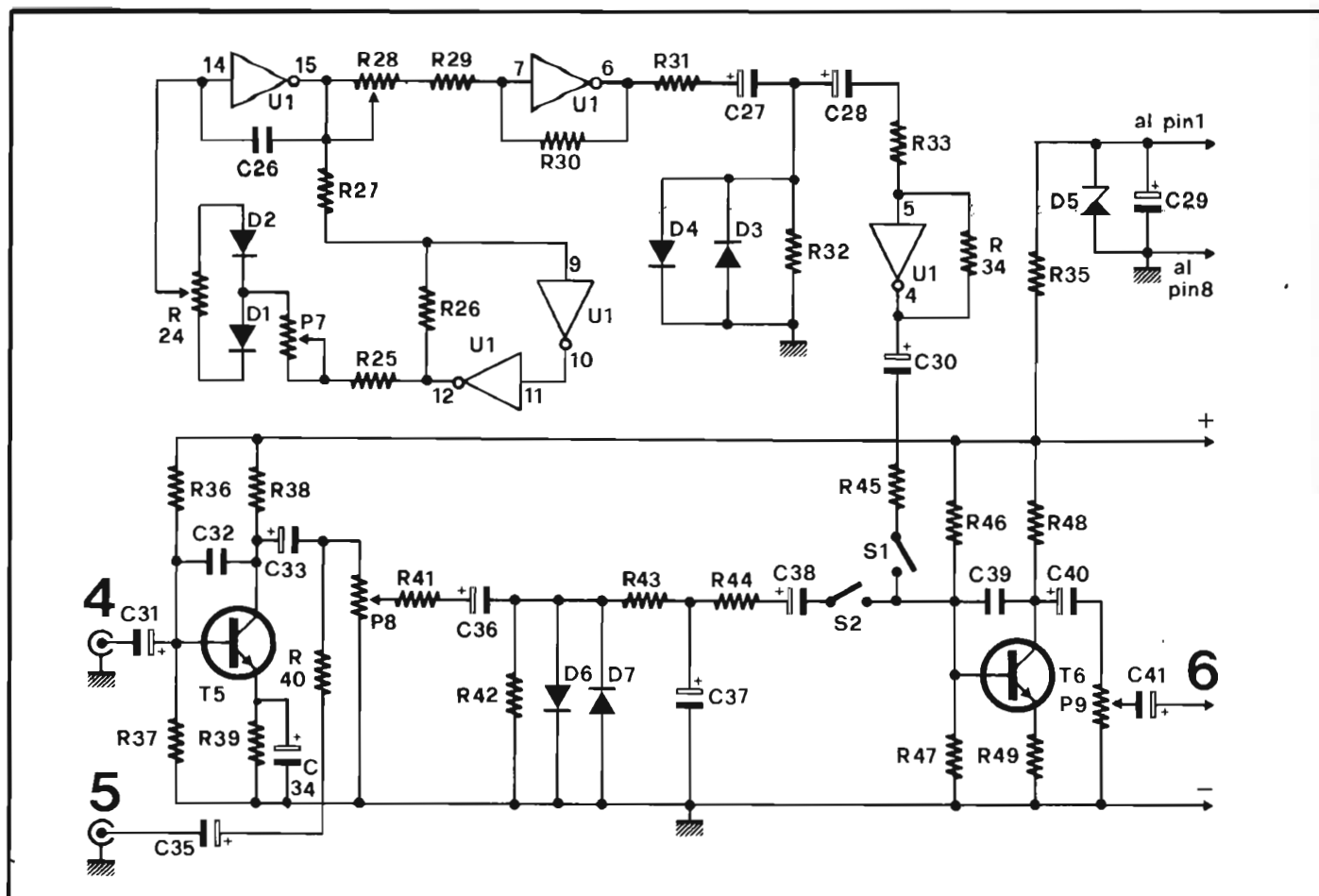
mento del circuito elettrico.

Il preamplificatore ha il compito di innalzare il livello del segnale microfonico in modo che l'ampiezza sia sufficiente per un intervento della sezione filtri.

Al preamplificatore, giusto sull'ultimo transistor della catena di amplificazione, è possibile applicare il segnale proveniente da una sorgente ausiliaria di bassa frequenza: vale a dire in questo punto si applica ad esempio il segnale proveniente da un organo elettronico oppure da una chitarra elettrica. All'uscita dal preamplificatore troviamo una prima possibilità di regolazione di livello, si tratta di un controllo potenziometrico che stabilisce quanto segnale debba essere inviato alla catena dei filtri.

Il complesso dei filtri è di tipo passivo; mantenendo il controllo potenziometrico di ciascuna delle cinque sezioni in posizione neutra il segnale esce da questo stadio inalterato e prosegue verso altre possibilità di manipolazione. Se invece posizioniamo come più ci aggrada i cinque controlli possiamo arrivare a modificare radicalmente la timbrica della voce o di un accordo proveniente da un organo connesso all'ingresso ausiliario.

Dal sistema passivo di filtro il segnale viene nuovamente amplificato in modo che possa essere applicato ad un modulatore dove andrà a miscelarsi con quanto proviene dalla linea di modula-

Lo schema elettrico che vedete riprodotto è inerente all'adattatore d'ingresso, all'oscillatore interno ed all'amplificatore separatore. Da quest'ultimo il segnale esce per andare all'ingresso B del modulatore (vedi punto 6). 4 e 5 sono rispettivamente gli ingressi per basso e alto livello di modulazione esterna.

zione interna o esterna.

La linea di modulazione ha due possibilità. La prima consiste nell'impiego del modulatore interno costituito da un oscillatore sinusoidale, il cui segnale amplificato dallo stadio successivo giunge anch'esso al modulatore dove è disponibile la bassa frequenza della catena voce già considerata. La seconda permette invece l'impiego di una fonte esterna di modulazione per la quale è stata prevista, oltre ad una sezione di amplificazione anche uno stadio di adattamento per rendere idoneo il segnale applicato in ingresso allo standard dei valori di tensioni in bassa frequenza presenti nel circuito.

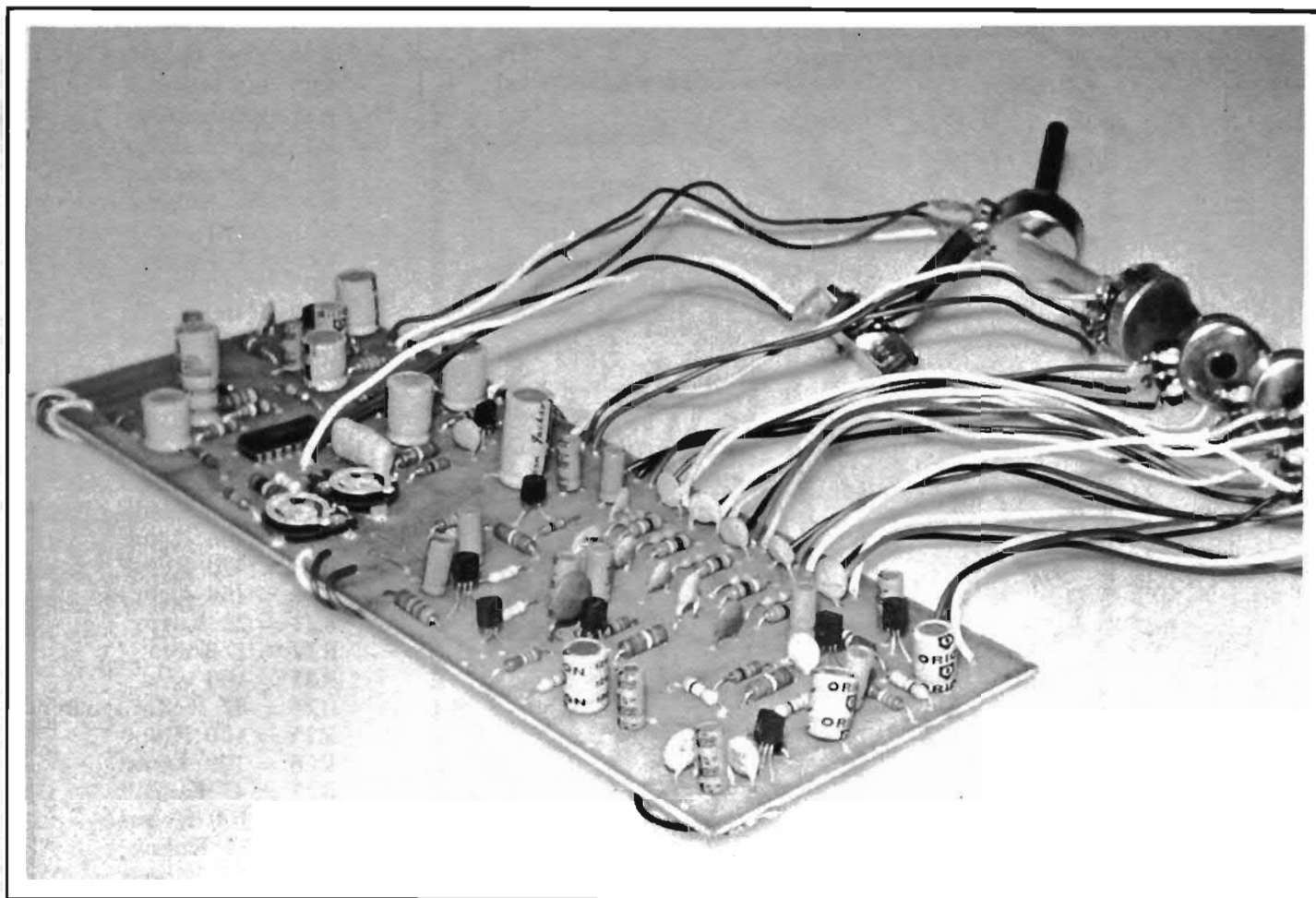
In entrambi i casi otteniamo un segnale disponibile al modulatore per agire sul segnale voce già manipolato, e che dal modulatore si trasferirà al separatore amplificatore il quale provvede ad innalzare il livello di quanto basta per pilotare un qualsiasi genere di amplificatore di bassa frequenza e separarlo per quanto riguarda le tensioni di alimentazione.

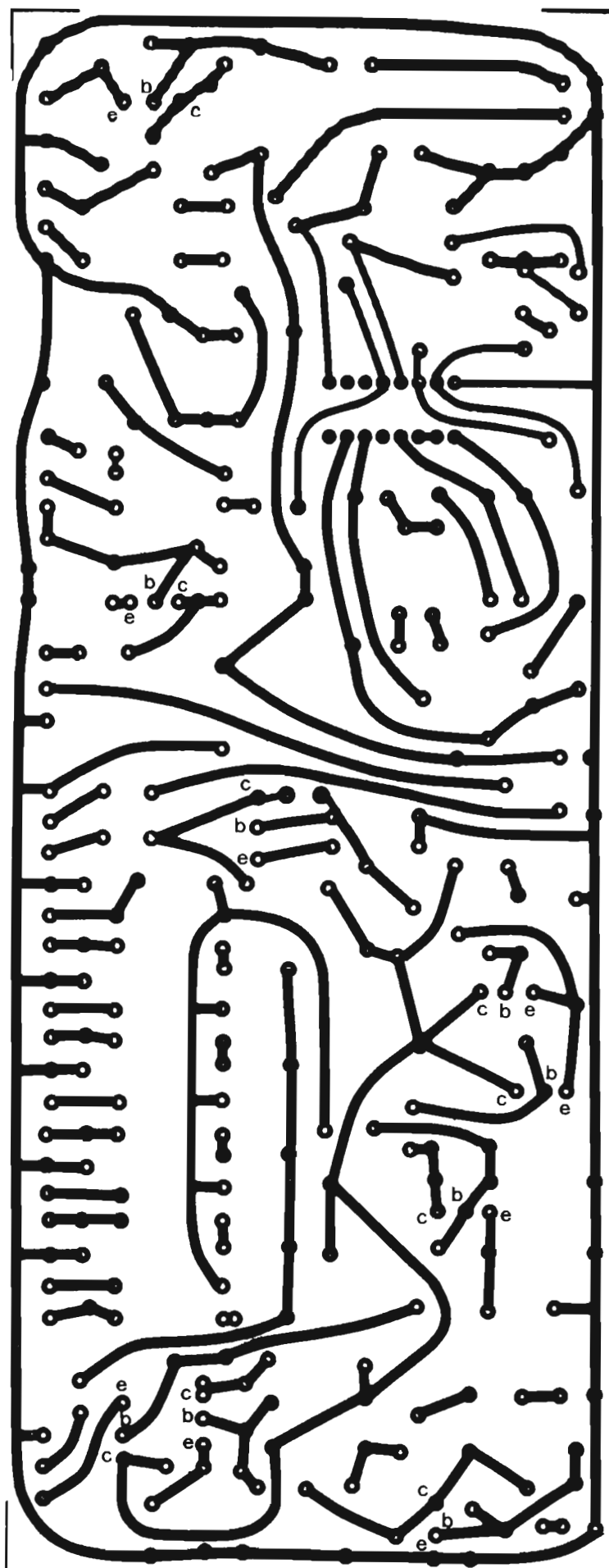
Il circuito permette quindi un controllo di frequenza su cinque bande; una regolazione del livello del segnale da manipolare; un controllo della frequenza della modulazione interna; la regolazione del livello di modulazione sia esterna che interna; il controllo della forma d'onda del modulatore esterno, ed infine la possibilità di stabilire a piacere la quantità di segnale manipolato che deve uscire dal dispositivo.

Per i dettagli circuitali vediamo ora il funzionamento in particolare di ciascuna sezione.

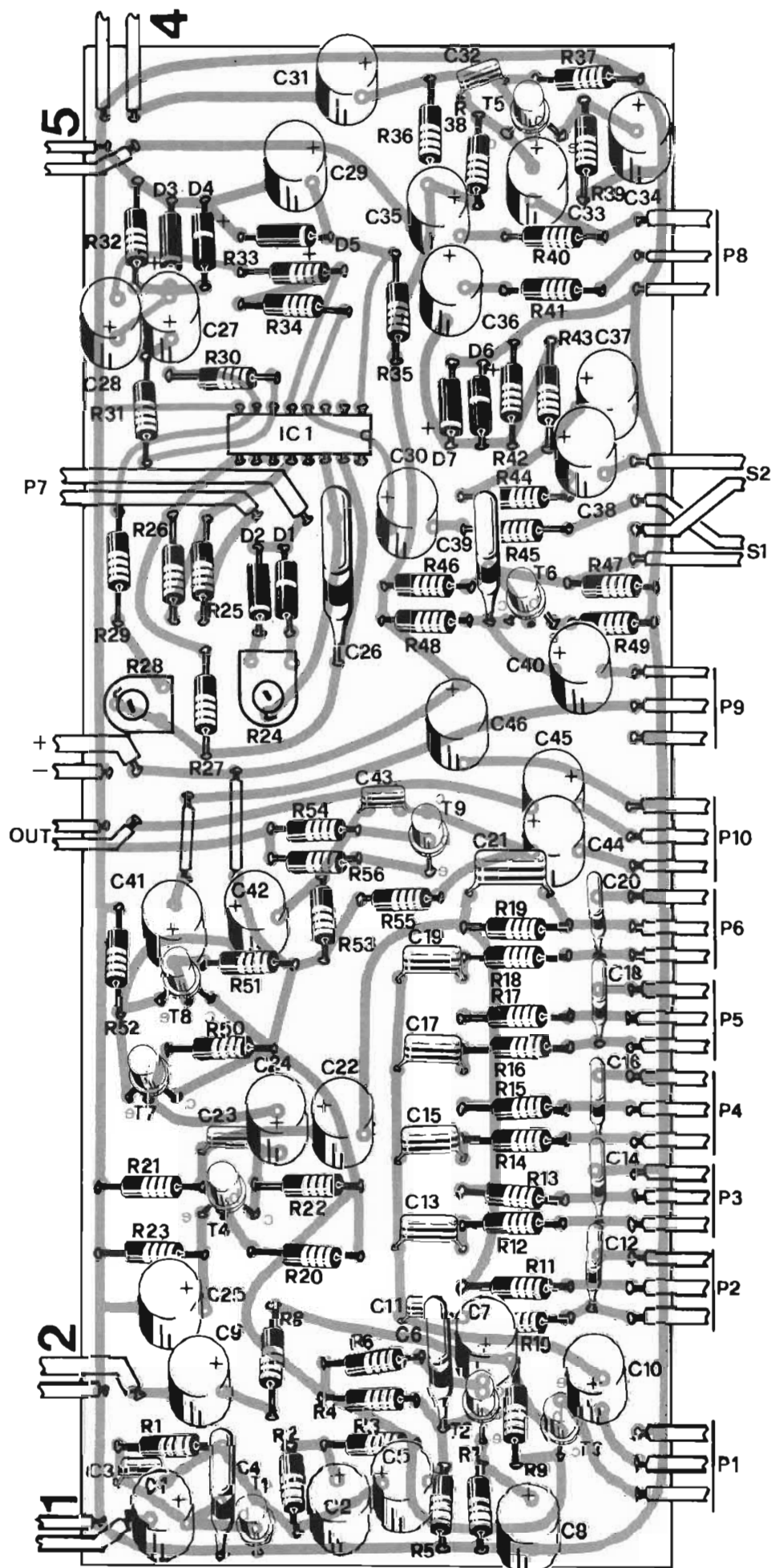
ANALISI DEL CIRCUITO

Iniziamo l'analisi del circuito dallo stadio che ha il compito di amplificare e modificare in frequenza il segnale proveniente dal microfono o da una qualsivoglia altra sorgente sonora (registratore, giradischi, strumenti musicali ecc.). Questo stadio fa capo ai transistori T1, T2, T3 e T4, tutti del tipo BC 317B. Questa sezione dispone di due ingressi, il primo per segnali di ampiezza molto bassa (1 mV), il secondo per segnali di ampiezza maggiore (100-300 mV). In pratica al primo ingresso può essere applicato il segnale di uscita di un microfono o di un pick-up magnetico mentre al secondo ingresso può essere applicato il segnale di uscita di uno strumento musicale o di un registratore. Il segnale applicato all'ingresso ad alta sensibilità viene amplificato dal primo transistore il quale è montato nella configurazione ad emet-

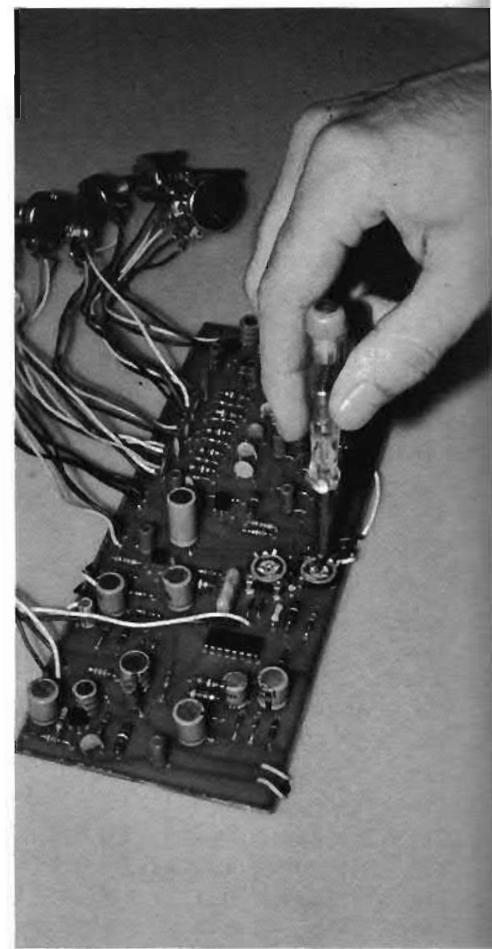
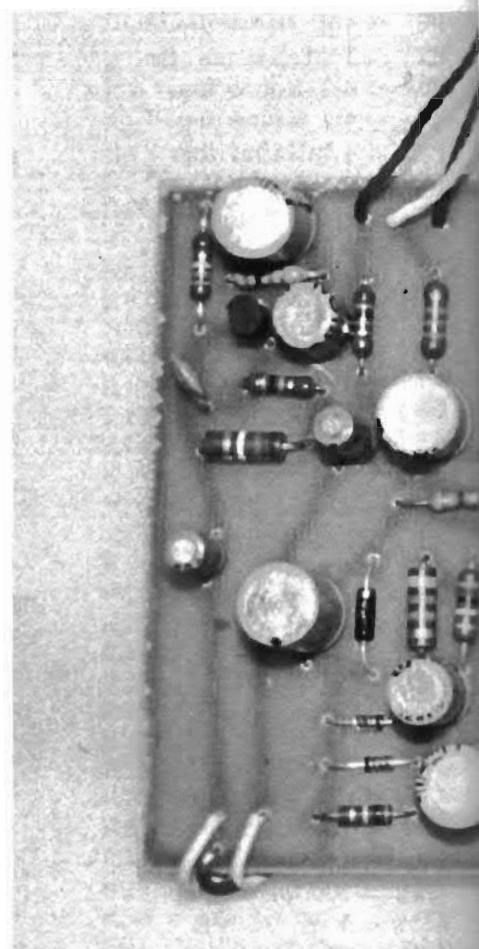
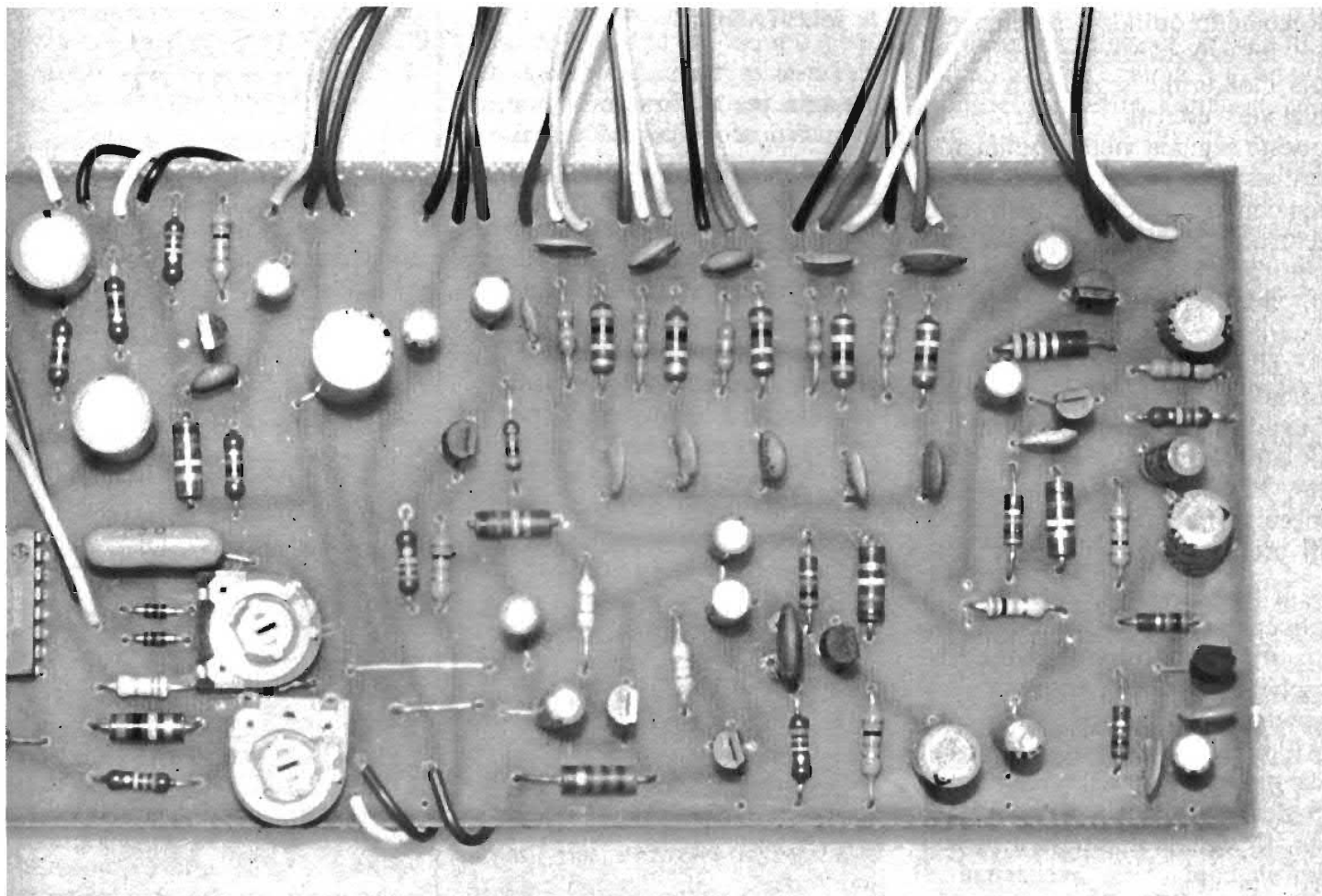
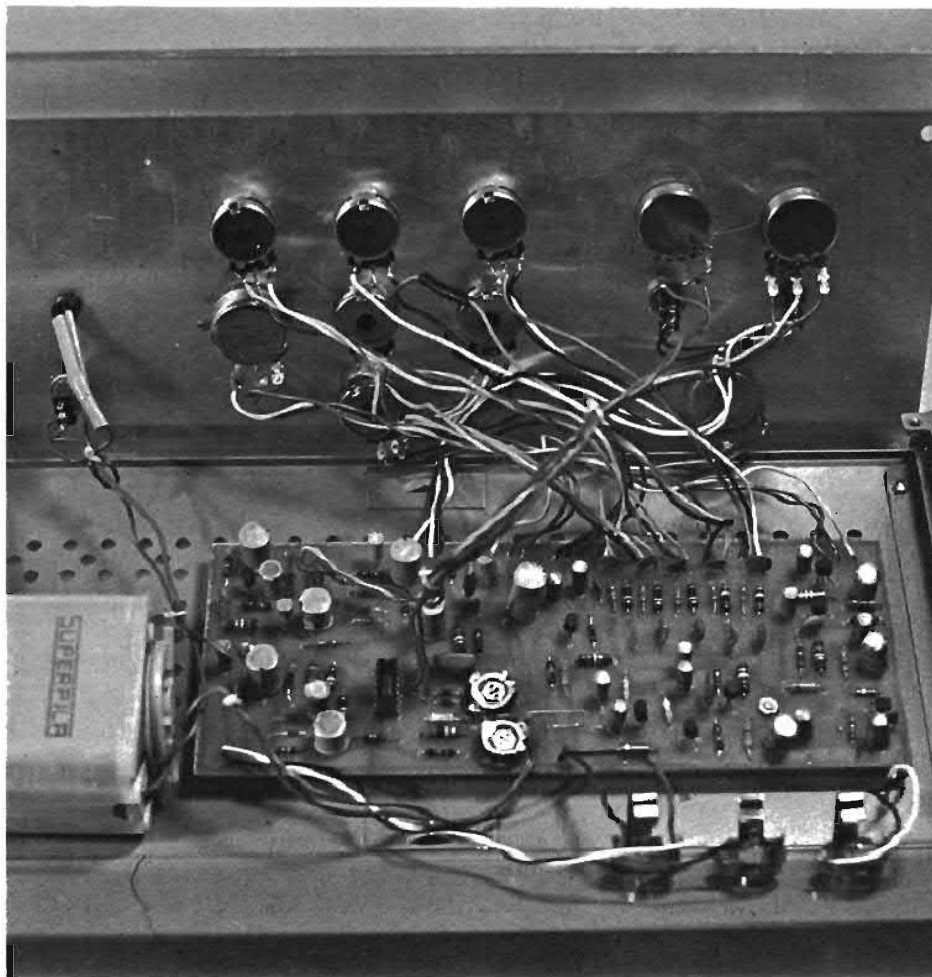
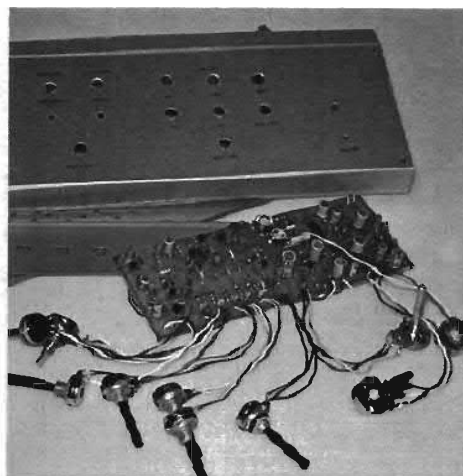
Tutti i componenti necessari per la realizzazione dell'ufovoice sono stati sistemati su di un unico circuito stampato da cui si dipartono i fili di collegamento per i potenziometri che verranno sistemati sul pannello frontale dell'apparecchio. Consigliamo di utilizzare fili di collegamento a differenti colorazioni.

titore comune. Questa configurazione circuitale permette di ottenere un elevato guadagno sia in tensione che in corrente. In pratica questo stadio eleva l'ampiezza del segnale di ingresso di circa 20 volte. I condensatori C3 e C4 limitano la banda passante dello stadio evitando così che possano insorgere autoscillazioni parassite, specie quando il cavo di collegamento tra il microfono e l'apparecchio è molto lungo. Sempre per lo stesso motivo lungo la linea di alimentazione di questo stadio è presente un circuito di disaccoppiamento formato dalla resistenza R3 e dal condensatore C2. Il segnale amplificato è presente sul collettore del transistore da dove, tramite C5, giunge sulla base del transistore T2 al quale fa capo un altro stadio di amplificazione. Nonostante la rete di polarizzazione differente, anche questo transistore è montato nella configurazione ad emettitore comune. Il partitore resistivo di base conferisce a questo stadio una migliore stabilità termica ma non ne aumenta le prestazioni dal punto di vista del guadagno in tensione che anche in questo caso è di circa 20 volte. Il condensatore elettrolitico C8 collegato in parallelo alla resistenza di emettitore annulla la controreazione introdotta dalla resistenza stessa mantenendo inalterato il guadagno. Complessivamente i due stadi consentono di ottenere un guadagno in tensione di circa 400 volte. Il segnale amplificato giunge quindi al transistore T3 il quale è montato nella configurazione a collettore comune. Questo stadio non introduce alcun guadagno in tensione e funge pertanto da semplice separatore tra lo stadio preamplificatore e la sezione dei filtri. Alla base di T3 fa capo anche l'ingresso a bassa sensibilità.

Tra l'emettitore di questo transistore e massa è collegato un potenziometro da 1 Kohm mediante il quale è possibile regolare l'ampiezza del segnale che viene inviato agli stadi successivi. Questo potenziometro rappresenta in pratica il controllo del livello del segnale microfonico ovvero del segnale che deve essere modulato. Fino a questo punto il segnale microfonico non ha subito alcuna manipolazione; esso infatti è stato amplificato linearmente. A questo punto però il segnale viene applicato ad un equalizzatore a cinque vie mediante il quale è possibile attenuare o esaltare particolari frequenze. Questo circuito in pratica consente di modificare a piacimento la timbrica del segnale microfonico. I cinque potenzio-

COMPONENTI

R1 = 2,2 Mohm
R2 = 2,2 Mohm
R3 = 100 ohm
R4 = 150 Kohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 1 Kohm
R7 = 100 ohm
R8 = 1 Kohm
R9 = 330 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 470 Kohm
R12 = 100 Kohm
R13 = 470 Kohm
R14 = 100 Kohm
R15 = 470 Kohm
R16 = 100 Kohm
R17 = 470 Kohm
R18 = 100 Kohm
R19 = 470 Kohm
R20 = 150 Kohm
R21 = 22 Kohm
R22 = 1 Kohm
R23 = 100 ohm
R24 = 47 Kohm trimmer
R25 = 100 Kohm
R26 = 100 Kohm
R27 = 47 Kohm
R28 = 100 Kohm
R29 = 33 Kohm
R30 = 100 Kohm
R31 = 100 Kohm
R32 = 10 Kohm
R33 = 47 Kohm
R34 = 100 Kohm
R35 = 100 ohm
R36 = 150 Kohm
R37 = 22 Kohm
R38 = 1 Kohm
R39 = 100 ohm
R40 = 1 Kohm
R41 = 2,2 Kohm
R42 = 10 Kohm
R43 = 1 Kohm
R44 = 1 Kohm
R45 = 1 Kohm
R46 = 150 Kohm
R47 = 22 Kohm
R48 = 1 Kohm
R49 = 100 ohm
R50 = 820 Kohm
R51 = 820 Kohm
R52 = 2,2 Kohm
R53 = 150 Kohm
R54 = 22 Kohm
R55 = 1 Kohm
R56 = 100 ohm
R57 = 470 ohm
P1 = 1 Kohm pot. log.
P2 = 100 Kohm lin.
P3 = 100 Kohm lin.
P4 = 100 Kohm lin.
P5 = 100 Kohm lin.

P6 = 100 Kohm lin.
P7 = 1 Mohm pot. lin.
P8 = 4,7 Kohm log.
P9 = 4,7 Kohm log.
P10 = 4,7 Kohm log.
C1 = 5 μF 16 VL
C2 = 100 μF 16 VL
C3 = 270 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 5 μF 16 VL
C6 = 47 pF
C7 = 5 μF 16 VL
C8 = 47 μF 16 VL
C9 = 5 μF 16 VL
C10 = 5 μF 16 VL
C11 = 22.000 pF
C12 = 10.000 pF
C13 = 6,8 KpF
C14 = 6,8 KpF
C15 = 2,2 KpF
C16 = 2,2 KpF
C17 = 820 pF
C18 = 820 pF
C19 = 270 pF
C20 = 270 pF
C21 = 1.000 pF
C22 = 5 μF 16 VL
C23 = 100 pF
C24 = 5 μF 16 VL
C25 = 47 μF 16 VL
C26 = 220.000 pF
C27 = 100 μF 16 VL
C28 = 100 μF 16 VL
C29 = 100 μF 16 VL
C30 = 10 μF 16 VL
C31 = 10 μF 16 VL
C32 = 270 pF
C33 = 47 μF 16 VL
C34 = 220 μF 16 VL
C35 = 10 μF 16 VL
C36 = 100 μF 16 VL
C37 = 10 μF 16 VL
C38 = 100 μF 16 VL
C39 = 100 pF
C40 = 5 μF 16 VL
C41 = 5 μF 16 VL
C42 = 5 μF 16 VL
C43 = 47 pF
C44 = 5 μF 16 VL
C45 = 10 μF 16 VL
C46 = 1.000 μF 16 VL
T1-9 = BC 317 B
U1 = 4049
D1 = 1N4001
D2 = 1N4001
D3 = 1N4001
D4 = 1N4001
D5 = 5,6 V ½ W zener
D6 = 1N4001
D7 = 1N4001

metri agiscono indipendentemente tra loro su una porzione sufficientemente ristretta della gamma audio. Ovviamente quando tutti i potenziometri sono regolati sullo stesso livello il segnale non subisce alcuna modificazione. Questo stadio in ogni caso introduce una certa attenuazione del segnale per cui si rende necessario incrementare nuovamente il livello dello stesso. A ciò provvede lo stadio amplificatore che fa capo al transistore T4. Il circuito di polarizzazione di questo transistore è identico a quello di T2 per cui anche questo stadio presenta un guadagno in tensione di circa 20 volte. I circuiti che fanno capo ai primi quattro transistori provvedono pertanto ad elevare il livello del segnale microfonico (da 1 mV a circa 2 Vpp) ed a modificarne la timbrica. Il segnale presente all'uscita di questa sezione viene quindi inviato al modulatore al quale giunge anche il segnale di modulazione.

Nel nostro apparecchio il segnale microfonico può essere modulato o da un segnale esterno o mediante un segnale prodotto dallo stesso apparecchio. Analizziamo prima il secondo caso ovvero quello della modulazione interna. A tale scopo l'apparecchio dispone di un semplice oscillatore sinusoidale realizzato con il circuito integrato CMOS 4049. Questo integrato contiene al suo interno sei inverter. I primi tre inverter vengono utilizzati per generare un segnale triangolare che è presente sul terminale n. 15. Il trimmer R24 consente di rendere perfettamente simmetrico il segnale triangolare mentre mediante il potenziometro P7 è possibile regolare la frequenza di oscillazione. Con i valori riportati la frequenza di oscillazione può essere regolata tra 2 e 10 Hertz. A questo punto è necessario trasformare il segnale triangolare in segnale sinusoidale. Questo compito è affidato al circuito che fa capo agli altri due inverter ed in modo particolare ai diodi D3 e D4. Questi diodi provvedono ad « arrotondare » il segnale triangolare; per poter assolvere a questo compito, il segnale triangolare presente ai capi dei diodi deve offrire una tensione compresa tra 0,6 e 0,7 volt. Per ottenere l'esatta ampiezza richiesta dal circuito occorre agire sul trimmer R28 che regola il guadagno dello stadio. Per quanto riguarda l'alimentazione di questo circuito, pur potendo funzionare tra 5 e 15 volt, abbiamo preferito alimentare l'integrato U1 con una tensione di 5,6 volt. Per ottenere tale tensione abbiamo fatto uso di uno zener appunto da 5,6 volt. La tensione positiva di alimentazione deve essere applicata al terminale n. 1 del circuito integrato mentre quella negativa deve essere applicata al terminale n. 8. Tramite S1 il segnale sinusoidale viene applicato al circuito amplificatore che fa capo al transistore T6. Questo transistore eleva l'ampiezza dell'onda sinusoidale di circa 8 volte. Il segnale così ottenuto è in grado di pilotare il modulatore. Mediante il potenziometro P9 è possibile regolare l'ampiezza del segnale di modulazione e quindi, in ultima analisi, la percentuale della modulazione.

Per quanto riguarda la modulazione esterna sono previsti due ingressi, uno ad alta sensibilità (100 mV) ed uno a bassa sensibilità (1,5 V). Il segnale applicato all'ingresso ad alta sensibilità viene inviato tramite C31 alla base del transistore T5. Questo semiconduttore, montato nella configurazione ad emettitore comune, eleva l'ampiezza del segnale a circa 2 volt. Il segnale amplificato nonché il segnale proveniente dall'ingresso a bassa sensibilità vengono applicati ai capi del potenziometro P8 mediante il quale è possibile stabilire l'ampiezza del segnale che giunge allo stadio successivo. Lo tsadio successivo non è altro che un circuito adattatore che modifica la forma d'onda del segnale.

Sopra vedete la basetta del dispositivo a montaggio ultimato, sotto lo stesso circuito stampato pronto per l'inserimento nel contenitore del tipo Mini consol ed a destra l'apparecchio a cablaggi ultimati. La scatola di montaggio dell'ufovoice è disponibile per lire 36 mila presso Kit Shop, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

Regolando quindi il potenziometro P8 è possibile variare la forma d'onda del segnale di modulazione esterna. Mediante S2 questo segnale viene applicato al transistore T6 e quindi al potenziometro P9. In pratica il potenziometro P9 rappresenta il controllo del livello del segnale di modulazione sia interno che esterno; quando viene azionato S1 allo stadio modulatore viene inviato il segnale interno mentre quando viene azionato S2 al modulatore giunge il segnale esterno. Passiamo ora all'analisi del circuito modulatore e di quello di uscita.

Il modulatore è molto semplice; esso è formato da due transistori montati nella configurazione a collettore comune i cui emettitori sono collegati tra loro. All'ingresso A giunge il segnale da modulare mentre all'ingresso B giunge il segnale di modulazione. Il segnale di uscita è presente ai capi della resistenza di emettitore R52. Il segnale modulato viene applicato tramite il condensatore elettrolitico C42 alla base del transistore T9 al quale fa capo un circuito di amplificazione che eleva l'ampiezza del segnale di circa 8 volte. All'uscita di questo stadio è presente un potenziometro (P10) da 4,7 Kohm mediante il quale è possibile regolare il livello di uscita. Questo potenziometro pertanto funge da controllo generale del volume.

Il segnale di uscita presenta un'ampiezza massima di circa 3 volt. Esso può pertanto essere inviato direttamente ad una unità di potenza. La tensione di alimentazione di questo apparecchio è di 9 volt; pur essendo l'assorbimento abbastanza limitato consigliamo di alimentare l'apparecchio con due batterie da 4,5 volt collegate in serie. Il comando di accensione dell'apparecchio è rappresentato dall'interruttore S3. Il diodo LED1 funge da spia indicando quando l'apparecchio è in funzione.

IL MONTAGGIO

Tutta la componentistica necessaria per realizzare in pratica il nostro ufovoice, ad eccezione naturalmente dei soliti potenziometri ed interruttori, trova spazio su di una basetta stampata dalle dimensioni di 220 per 85 millimetri. Tutto il materiale utilizzato è normalmente in commercio e niente deve essere appositamente costruito all'infuori del circuito stampato. Proprio per la realizzazione di quest'ultimo vi suggeriamo di riprodurre fedelmente il disegno del nostro master sulla superficie ramata mediante striscioline e bollini adesivi antiacido che potete trovare presso tutti i migliori rivenditori di materiale elettronico. Unica raccomandazione nella preparazione dello stampato è di fare molta attenzione alla spaziatura dei piedini per il circuito integrato di cui si fa uso.

La basetta deve essere incisa nella solita soluzione di percloruro ferrico; chi ha fretta può accelerare il processo di incisione scaldando la bacinella in cui la soluzione si trova. Nel periodo invernale, quando i termosifoni lavorano a tutta forza, non si deve far altro che appoggiare la bacinella con la soluzione sugli elementi riscaldanti ed il processo di incisione diventa più rapido. In estate, o comunque nella stagione in cui il freddo invernale è solo un ricordo, si prende una pentola, si fa bollire ben bene un poco di acqua e poi, dopo aver spento il fuoco, si mette a bagno maria la bacinella in plastica dove la soluzione di percloruro ferrico è disponibile per svolgere il suo compito. L'unica cosa che non dovete fare è rovesciare, peggio ancora lasciar depositare, la soluzione corrosiva nel lavandino o nella vasca da bagno come qualcuno della redazione ha già fatto da tempo. Inutile dirvi quante e quali siano state le proteste all'apparire di macchie scure che tutt'ora non vogliono andar via.

EMS 2000 VOCODER

I sintetizzatori di voce non sono una novità del giorno, già da qualche tempo le industrie specializzate nella costruzione di strumenti musicali elettronici offrono soluzioni: fra queste ci è sembrata particolarmente valida quella della Semprini, un'industria italiana da anni sempre in prima linea nel settore strumenti musicali. La

Semprini ha realizzato il Vocoder EMS 2000 di cui vi riportiamo alcuni dati tecnici come esempio di quanto è a disposizione nel campo professionale. Il Vocoder EMS 2000 è un compatto e versatile sintetizzatore voce facile da usare, particolarmente studiato per realizzare innumerevoli effetti voce o strumentali e trova quindi la sua principale applicazione nelle sale di incisione e nelle stazioni Radio Broadcastings.

Il Vocoder 2000 permette di articolare la sua voce in una qualsiasi altra fonte sonora.

Ad esempio modulazione di strumenti come: organo, chitarra; modulazioni non musicali come: il rombo di un aeroplano, il ruggito di un leone, il battere di una macchina da scrivere; e modulazioni sintetiche come: il sintetizzatore, il generatore di rumore o l'oscillatore.

In ognuno di questi casi una fonte di modulazione (linea o micro) impone la sua intonazione su di una seconda fonte di modulazione (linea o micro) che ne subisce le caratteristiche. Le possibili combinazioni sono quindi infinite; immaginate ad esempio una registrazione di musica POP che subisce le intonazioni di voce di uno speaker, o viceversa la voce umana che segue la ritmica e gli accordi di uno strumento (chitarra, organo ecc.).

Quando la basetta è incisa potete togliere la protezione delle strisce adesive e passare alla foratura. Per la maggior parte dei componenti, fori da un millimetro sono sufficienti a che i terminali possano passare. Praticate quindi tutti i fori con una punta da un millimetro riservandovi di allargare eventualmente i punti che « andassero stretti ».

A foratura avvenuta pulite sgrassando accuratamente la basetta e cominciate a montare le resistenze il cui valore si identifica secondo il tradizionale codice dei colori. Dopo le resistenze sistemate tutti i condensatori di tipo ceramico in modo da completare la basetta di tutti quei componenti che non necessitano controlli per l'identificazione delle polarità. Per quanto riguarda i componenti polarizzati consigliamo di partire dai condensatori elettrolitici. Sull'involucro degli elettrolitici è sempre chiaramente stampigliata la polarità, ma se le indicazioni si fossero sbiadite col tempo potete sempre stabilire la polarità osservando bene la struttura meccanica del componente: il positivo è sempre isolato rispetto all'involucro esterno.

Per i diodi il riconoscimento è semplice: mettete la fascetta in corrispondenza delle indicazioni riportate nel disegno in cui è raffigurato il piano generale di montaggio. I transistor sono elementi a tre gambe assolutamente non scambiabili fra loro: identificate bene i terminali ed inseriteli secondo il disegno senza soffermarvi per troppo tempo con la punta del saldatore sui loro contatti. E' ora la volta dell'unico integrato. Vi sentite esperti in grado di compiere saldature rapide e perfette? Bene, allora nessun problema, mettete l'integrato al suo posto avvalendovi della tacca di riferimento e collegatelo. Se invece non vi ritenete dei campioni di saldatura siate più cauti: procuratevi un buon zoccoletto a 16 piedini e saldatelo con calma, a lavoro effettuato inserite l'integrato secondo la tacca di riferimento.

L'allestimento dei componenti sulla basetta è così terminato, rimangono libere alcune piazzole che provvediamo subito ad utilizzare. Procuratevi due spezzoni di filo oppure due pezzetti di terminali che avete tagliato da resistenze precedentemente fissate e realizzate i due ponticelli indicati in figura. Con questa operazione quattro fori sono già chiusi, rimangono ora gli spazi disponibili per potenziometri ed interruttori.

Le uniche operazioni di messa punto consistono nella regolazione dei trimmer R24 e R28. A rigore, per una corretta regolazione sarebbe necessario disporre di un oscilloscopio con il quale controllare la forma d'onda del segnale di uscita dell'oscillatore sinusoidale. In pratica la regolazione potrà essere effettuata anche ad « orecchio ». I due trimmer dovranno essere regolati per ottenere un segnale di modulazione che non provochi un intervento brusco sul segnale da modulare; in altre parole non si dovranno sentire dei « tac » in corrispondenza di ogni impulso del segnale di modulazione. Se tutto funziona correttamente potete cominciare a preoccuparvi della sistemazione meccanica del dispositivo. Noi abbiamo utilizzato un contenitore metallico della serie Mini Consol prodotto dalla ditta Ganzerli. La soluzione meccanica ci è sembrata particolarmente valida, oltre che per la robustezza, per il gradevole aspetto estetico che riesce a conferire al prototipo.

Il contenitore deve essere forato per alloggiare i comandi; quando tutti i fori sono pronti sistemate i potenziometri e gli interruttori stringendo i dadi; chiudete quindi il contenitore assemblando le parti della scatola, fissate le viti ed il vostro ufovoice è pronto.

di ARNALDO BERARDI

TRASMETTERE SULLA RADIO DI CASA CON UN OSCILLATORE COLPITTS MODULATO IN FREQUENZA E' FACILE ED ECONOMICO. COSTRUIAMO UNA MINUSCOLA UNITA' TRASMITTENTE DA NASCONDERE IN UN PACCHETTO DI SIGARETTE O DA RIPORRE CON OPPORTUNA MIMETIZZAZIONE FRA I SOPRAMMOBILI. UN PROGETTO PER SPERIMENTARE LE TECNICHE DI COSTRUZIONE IN ALTA FREQUENZA.

ALTA FREQUENZA

Radiomicrofono bitransistor

Un microfono preamplificato piccolo piccolo, due transistor e pochi altri componenti ed il gioco è fatto: su di un minuscolo circuito stampato trova spazio un radiomicrofono operante nella gamma della modulazione di frequenza fra 88 e 108 MHz.

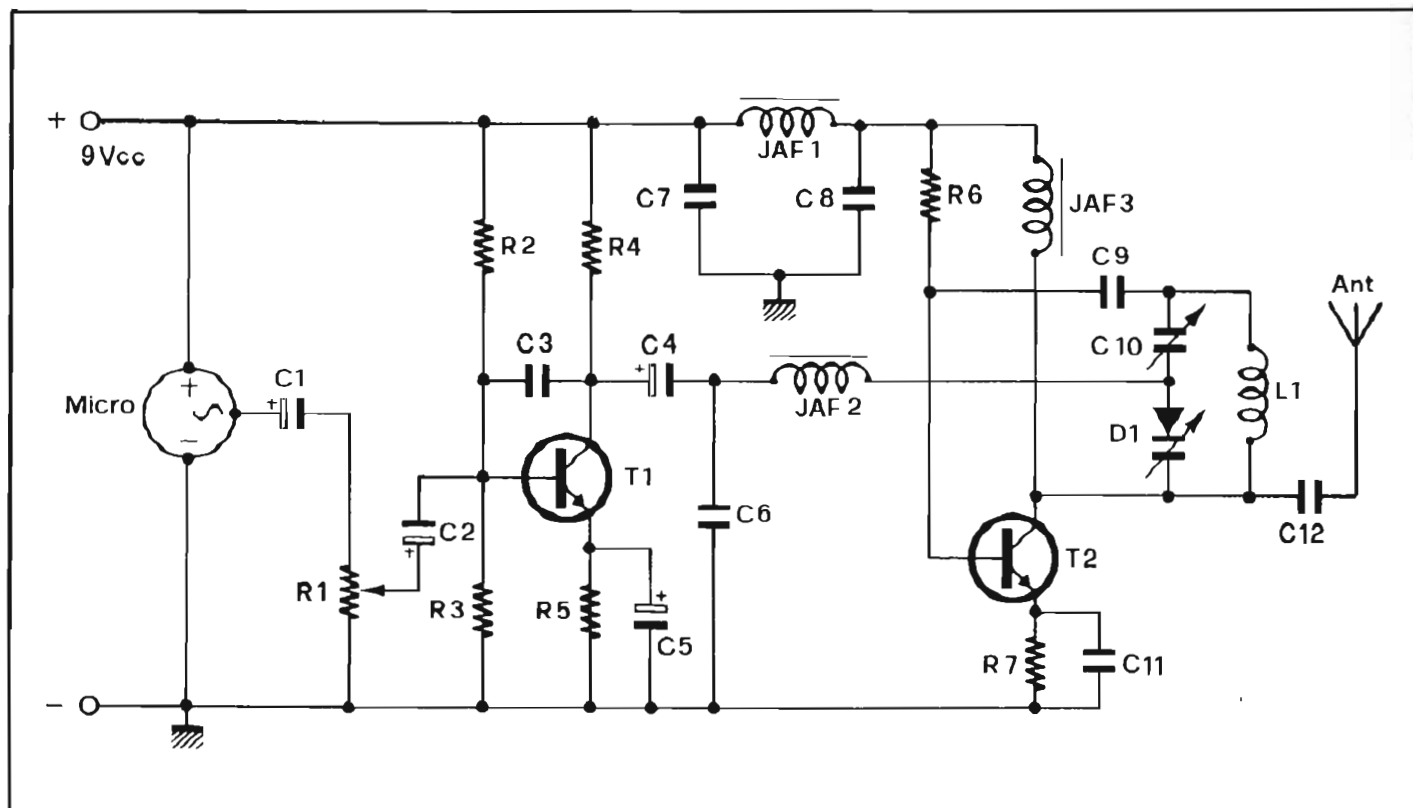
L'idea non è certo nuova: progetti di questo genere se ne sono già visti tanti. Riteniamo tuttavia che la nostra proposta possa interessare poiché i criteri di progettazione seguiti sono tali da permettere anche a quanti si accostano all'elettronica per la prima volta di realizzare un apparecchio che trasmette e che si può costruire con poca spesa e grande soddisfazione.

Trasmettere sulla radio di casa è un esperimento particolarmente valido per mettere alla prova la propria abilità di sperimentatori elettronici, e poi . . . quanti scherzi si possono fare.

Una volta, sperimentando uno di questi circuitini, ci siamo divertiti a trasmettere un falso programma musicale con interventi sulle notizie sportive con risultati calcistici a dir poco assurdi.

Preparammo prima con l'amico del bar una cassetta registrata con un poco di musica seguita da una bella serie di notizie sportive assurde. L'amico del bar sintonizzò il suo radioricevitore sul segnale emesso dal radiomicrofono nascosto nella stanza accanto e posto vicino al registratore in funzione. Nel bar tutti credevano di essere sintonizzati sulla stazione RAI ed attendevano i risultati per verificare la schedina. All'ora prestabilita, avendo fatto i calcoli esatti del tempo di scorrimento del nastro, arriva il notiziario falso: vi lasciamo immaginare la faccia dell'amico che credeva di aver fatto tredici!

Questo è solo un aneddoto.

Schema elettrico del trasmettitore che utilizza in alta frequenza un oscillatore Colpitts modificato. La sintonia si ottiene con diodo varicap; i transistor impiegati sono del tipo BC 317B.

Certo è che tante volte ci siamo divertiti a giocare come ragazzini con i prototipi dei nostri radiomicrofoni. Ma veniamo ora all'aspetto tecnico del progetto che vi proponiamo.

Come accennato si tratta di un radiomicrofono che utilizza una capsula microfonica preamplificata e due soli transistor: la semplicità è estrema; ogni regolazione del segnale trasmesso si effettua mediante un normale ricevitore per modulazione di frequenza.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico è costituito da tre sezioni: la prima ha il compito di trasduzione della vibrazione acustica in segnale elettrico, la seconda di amplificazione della bassa frequenza e la terza di oscillazione in alta frequenza tramite un oscillatore idoneo a generare la portante radio nello spettro della modulazione di frequenza compresa fra 88 e 108 MHz.

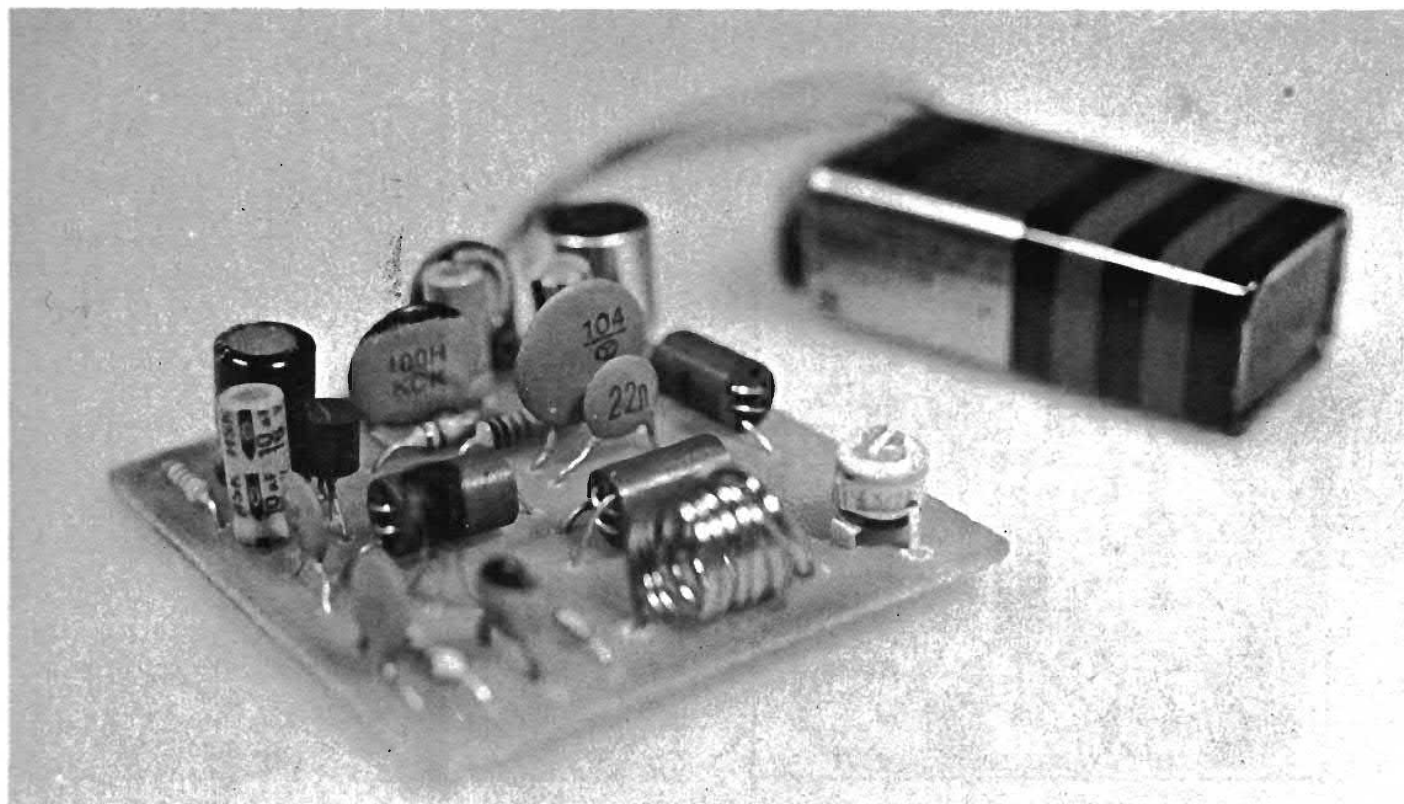
La prima sezione si compone di quattro componenti elettronici: una capsula microfonica preamplificata, due condensatori elettrolitici ed un trimmer potenziometrico.

La vibrazione audio viene captata dal microfono che, essendo di tipo preamplificato (si tratta di uno di quei microfoni piccoli piccoli di cui dispongono certi registratori), provvede direttamente ad innalzare il livello dell'ampiezza del segnale elettrico.

Tramite la rete C1, R1 e C2 la bassa frequenza è applicata alla base del transistor T1 che ha il compito di amplificare ulteriormente la portante di modulazione.

Sul collettore di T1 si trova il segnale amplificato. Il suo trasferimento sullo stadio oscillatore per ottenere la modulazione in frequenza avviene tramite C4 e Jaf2. Il condensatore e l'induttanza, pur consentendo il passaggio della modulazione, creano un disaccoppiamento fra le alimentazioni destinate all'oscillatore ed allo stadio di amplificazione.

L'oscillatore di alta frequenza è del tipo Colpitts modificato. Il circuito di risonanza è realizzato con un trimmer capacitivo

Nella foto in alto vedete il prototipo utilizzato per i nostri esperimenti. La tensione di alimentazione è ricavata da una batteria da 9 volt del tipo generalmente impiegato per le radioline.

(C10), un diodo varicap (diodo a capacità variabile largamente utilizzato nei circuiti di sintonia degli apparecchi televisivi) e la bobina L1, costituita da 6 spire avvolte su di un diametro di 8 mm e spaziate leggermente fra loro.

Il transistor utilizzato nello stadio di alta frequenza è lo stesso che impieghiamo per l'amplificazione della modulazione, il BC 317B. Si tratta evidentemente di una utilizzazione anomala di tale semiconduttore.

Abbiamo deciso per questo tipo di transistor in quanto le sue caratteristiche elettriche dimostrano che è in grado di lavorare ad alte frequenze con un guadagno sufficiente per il nostro tipo di utilizzazione.

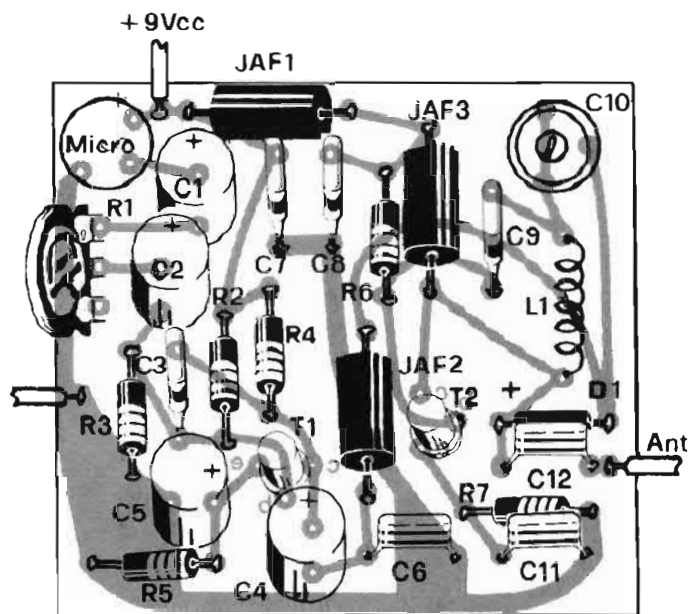
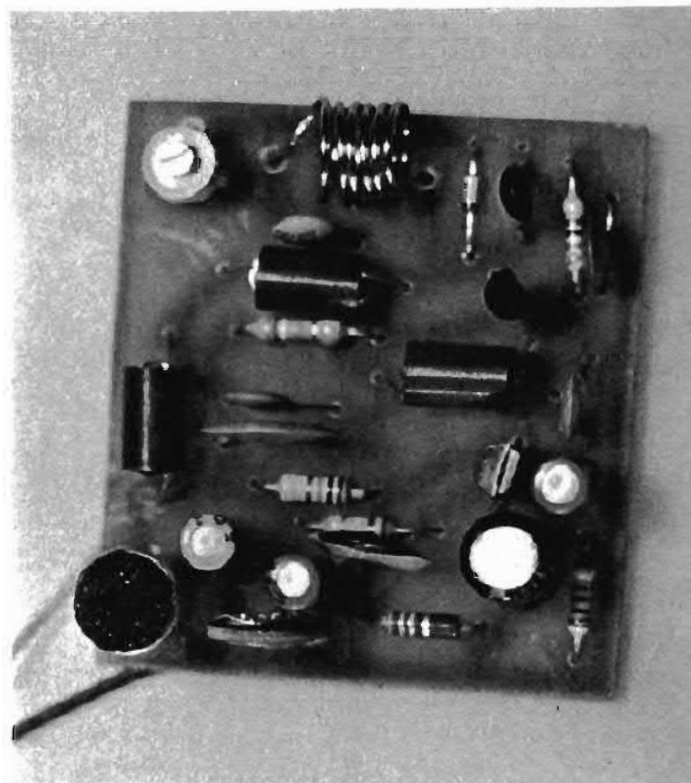
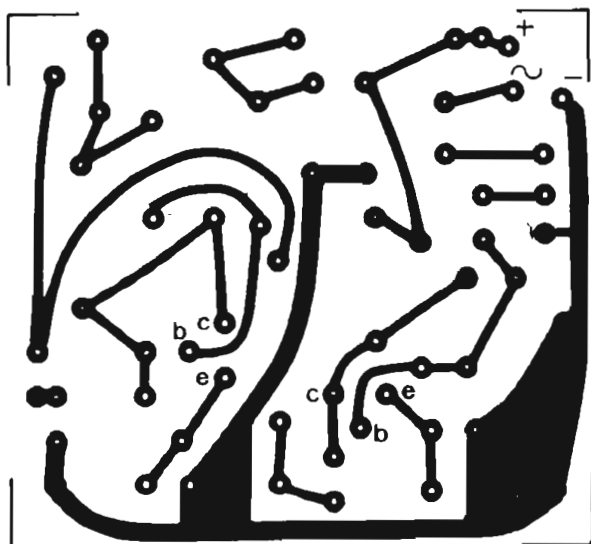
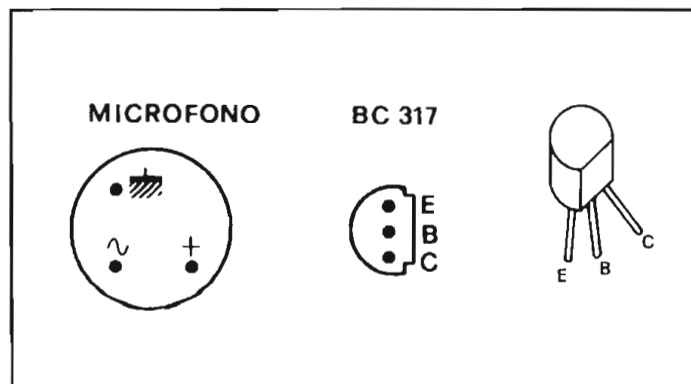
Avremmo potuto impiegare semiconduttori con una maggiore frequenza di taglio, ma nel nostro caso di utilizzazione, la resa elettrica sarebbe rimasta la stessa. Per quanto riguarda l'aspetto economico il cambiamento è consistente. Il BC 317B è un transistor di larghissimo consumo che ha raggiunto ormai una diffusione pressoché totale nel nostro Paese e, soprattutto, è reperibile ad un prezzo decisamente contenuto.

In pratica: che differenza fa per noi tra il nostro transistor che rende 10 alla frequenza di 108 MHz, mentre alla frequenza doppia non riesce nemmeno ad oscillare, ed un transistor che costa molto di più ma che rende egualmente dieci a 108 MHz e poi molto di più a frequenze decisamente superiori? Per noi ciò che conta è avere il massimo rendimento con la minor spesa a 108 MHz, visto che vogliamo realizzare un radiomicrofono FM.

Ecco quindi perché abbiamo deciso di utilizzare il BC 317B.

Lo stadio di bassa frequenza è separato da quello di alta, oltre che dalla rete C4, C6, Jaf 2, anche dalla configurazione a Pigreco V7, Jaf 1, C8.

L'antenna è ricavata da uno spezzone di filo isolato lungo circa 20 cm collegato al condensatore C12 che determina la componente capacitiva del sistema di antenna.

il montaggio

Piano generale per la disposizione dei componenti sul circuito stampato. Sotto, riproduzione in dimensione reale della basetta.

Come potete vedere direttamente dalla fotografia, la capsula microfonica è stata saldata sulla piastra ramata dal lato componenti.

Nel disegno immediatamente sopra è raffigurata la disposizione dei terminali della capsula microfonica e del transistor utilizzato. Tutto il materiale impiegato è generalmente disponibile presso i negozi di materiale elettronico; la bobina L1 è l'unico elemento che deve essere autocostruito. La spesa per la costruzione è di circa 10.000 lire.

IL MONTAGGIO

L'aspetto della realizzazione pratica non offre particolari problemi. Il punto che richiede il maggior lavoro è la bobina del circuito oscillante L1 che deve essere autocostruita impiegando del filo smaltato da 1 mm di diametro.

Nella successione logica di montaggio, dopo aver approntato il circuito stampato che deve anche essere perfettamente pulito da ogni traccia di grasso prima di iniziare a saldare, conviene montare i componenti passivi (resistenze, condensatori e induttanze); dopo di che si passa agli elementi attivi che richiedono patricolare cura per l'identificazione dei terminali.

La capsula microfonica dispone di tre terminali: due per l'alimentazione, che non debbono assolutamente essere scambiati, ed uno per l'uscita del segnale che nello schema elettrico è indicato con il simbolo caratteristico delle tensioni alternate.

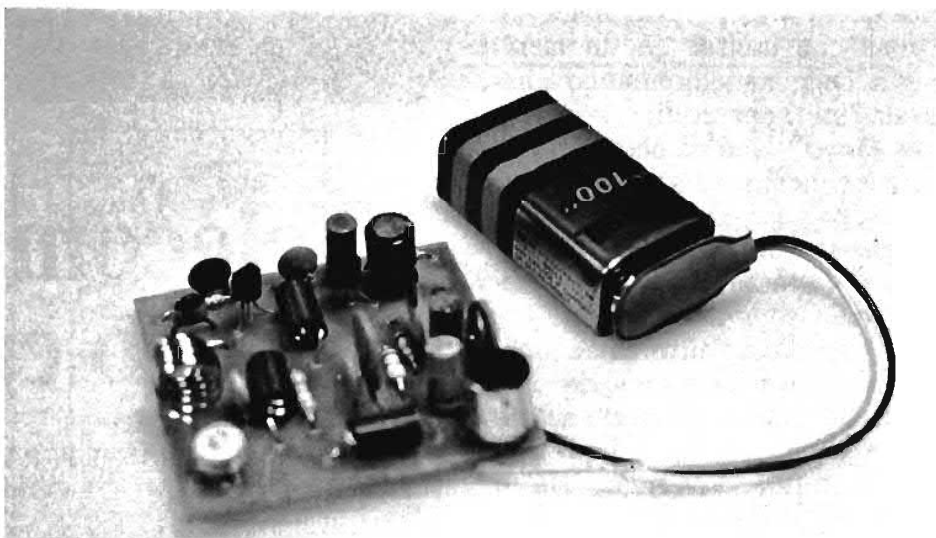
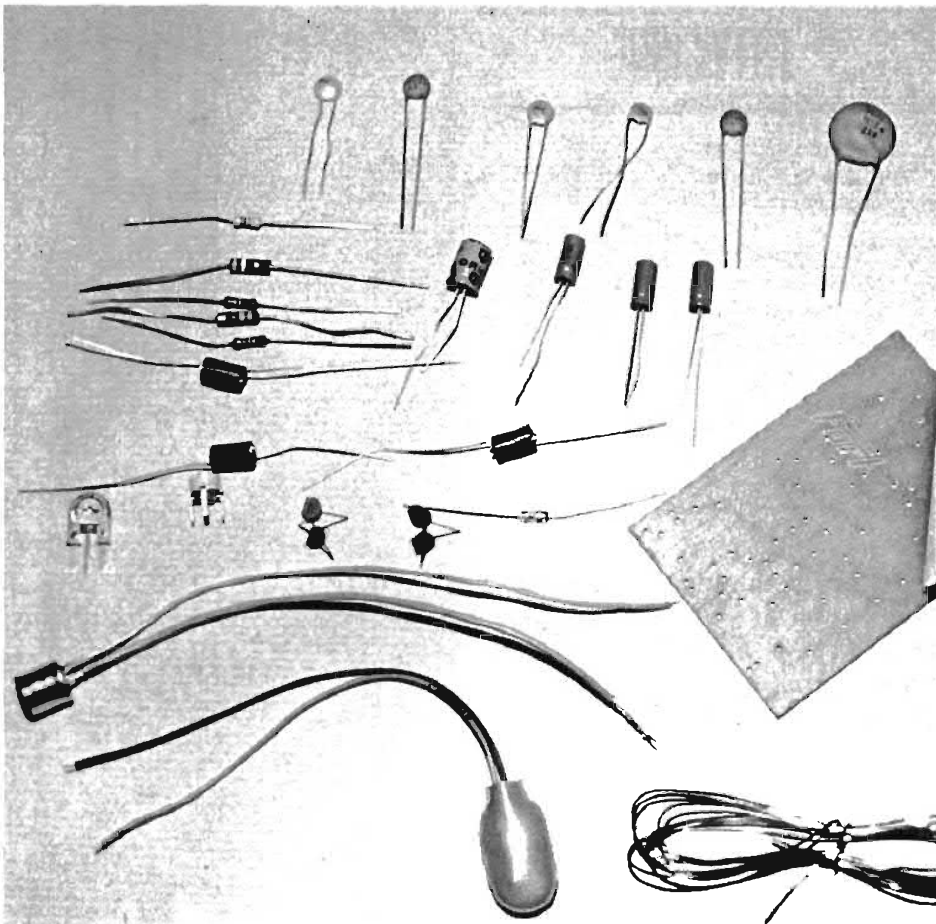
Quando tutti i componenti hanno trovato una corretta collocazione sul circuito stampato potete effettuare il collaudo. Inserendo un tester collegato nella posizione di milliamperometro riscontrerete che durante il funzionamento (alla tensione di 9 volt in corrente continua) l'assorbimento globale corrisponde a circa 10-15 mA. Se l'assorbimento è intorno a questi livelli

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm trimmer
R2 = 100 Kohm
R3 = 15 Kohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 100 ohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 560 ohm
Tutte le resistenze
sono da ½ W al 10%
C1 = 10 µF 16 VL
C2 = 10 µF 16 VL
C3 = 100 pF
C4 = 10 µF 16 VL
C5 = 47 µF 16 VL
C6 = 1.000 pF
C7 = 100.000 pF
C8 = 22.000 pF
C9 = 10 pF
C10 = 3-15 pF compensatore
C11 = 10.000 pF
C12 = 10 pF
T1 = BC 317 B
T2 = BC 317 B
D1 = Varicap BA 102
JAF 1 = VK 200
JAF 2 = VK 200
JAF 3 = VK 200
Mi = Microfono magnetico preamplificato
L1 = 6 spire avvolte in aria
∅ filo 1 mm
∅ interno avv. 8 mm
AL = 9 volt

Il trasmettitore per modulazione di frequenza che vi abbiamo presentato opera ad una frequenza in cui le dispersioni elettriche costituiscono una difficoltà. Vi suggeriamo pertanto di utilizzare un supporto ramato in materiale fenolico idoneo per apparecchiature elettroniche funzionanti in alta frequenza. Occhio naturalmente anche alla preparazione della bobina.

(in assenza di modulazione) l'apparecchio è in grado di funzionare.

Si prende allora un sintonizzatore capace di ricevere i segnali della banda FM fra 88 e 108 MHz e lo si accosta al trasmettitore. Ruotando la manopola di sintonia della radio si deve arrivare a trovare un punto in cui per effetto Larsen (accoppiamento induttivo che produce una oscillazione indesiderata) si udrà un fortissimo sibilo nel ricevitore. Se non si riesce a trovare il punto di innesco occorre ruotare un poco il trimmer capacitivo C10 sino a che il trasmettitore dimostra di essere operativo nella gamma 88-108 MHz.

Supponiamo di aver trovato il punto di innesco. Se il punto di innesco si trova in una porzione di gamma libera da altre emittenti tutto bene; altrimenti si deve agire su C10 e cercare nuovamente il segnale sino a che si ha la certezza di emettere un segnale radio che non si sovrappone ad altre portanti.

Se tutto è in ordine provate a vedere quale è il livello di modulazione: se vi sembra troppo basso o alto ritoccate la posizione del cursore di R1 sino ad ottenere il risultato desiderato.

Non c'è altro da dire: nelle foto che corredano questo progetto vedete il nostro prototipo.

Se desiderate racchiudere il trasmettitore in una scatoletta il filo dell'antenna deve fuoriuscire.

Telecomando tivù con otto canali in più

UN GIOIELLINO PER QUALSIASI TELEVISORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO OTTICO A DISTANZA.

Sempre più pigri, ci è diventato scomodo anche alzarci dalla poltrona per cambiare il canale al tivù. E a dire il vero, con tutti i canali disponibili adesso, c'è una grande ginnastica da fare per passare dal quiz al vecchio film polveroso, dalla partita al giochino a premi di Televattelapesca. I televisori con telecomando incorporato li hanno fatti, si vendono da tutte le parti, ma quelli che proprio il giorno prima che uscisse questa meraviglia delle comodità hanno comprato un apparecchio normale, che fanno? Non disperate, a tutto c'è rimedio, ed anche voi potrete sprecare il minimo dell'energia stando comodamente seduti e, « sparando » contro il vostro televisore normale, passare da un canale all'altro come niente col nostro Telecomando TV. Basta collegarlo, piazzarlo sul video e voilà, il gioco è fatto. Ma non è tutto; qualunque sia il numero dei canali che ricevete, con questo aggeggino ve ne assicurate otto di più!

Otto canali in più è un aspetto particolarmente importante per chi desidera ricevere i programmi delle TV private. Il nostro apparecchio può essere infatti applicato a qualsiasi modello di televisore senza apportare modifiche alla struttura circuitale.

Il telecomando con convertitore si applica fra il ricevitore televisivo e la discesa d'antenna così come si fa per un qualsiasi

di SANDRO REIS

Scollegare la presa coassiale d'antenna dall'apparecchio televisivo ed appoggiare il telecomando autoconvertente sul televisore.

amplificatore d'antenna; aggiungete poi, e non è poco, che il telecomando a conversione dispone di un proprio alimentatore e quindi non necessita di quegli scomodi alimentatori di linea che si utilizzano per far funzionare le apparecchiature elettroniche poste in serie alla discesa di antenna.

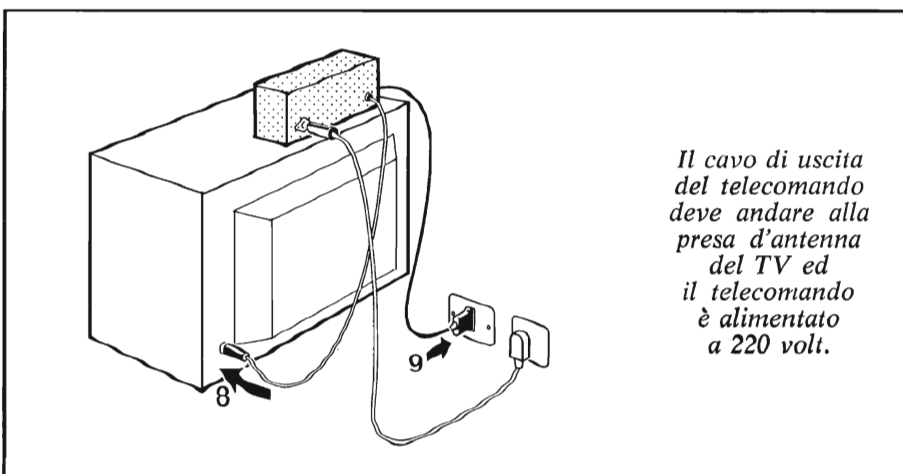
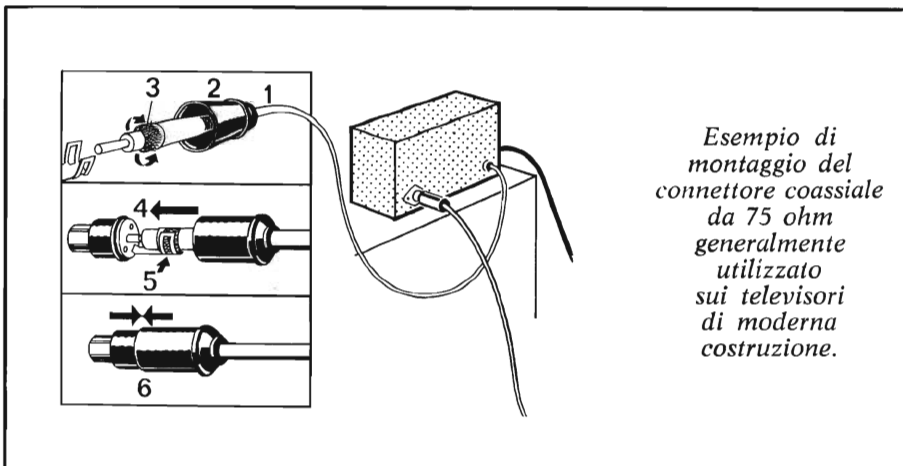
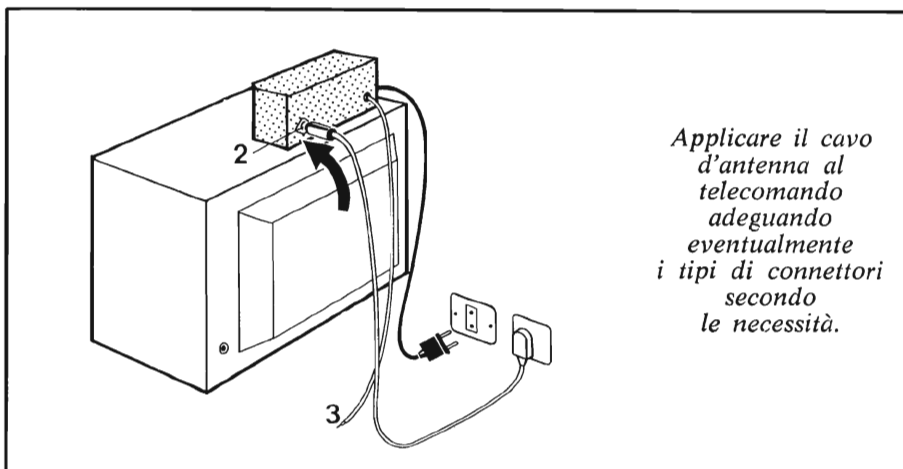
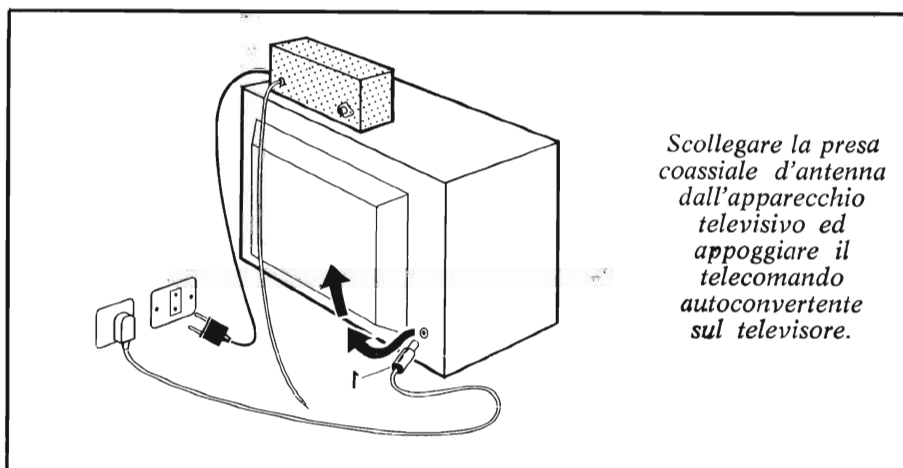
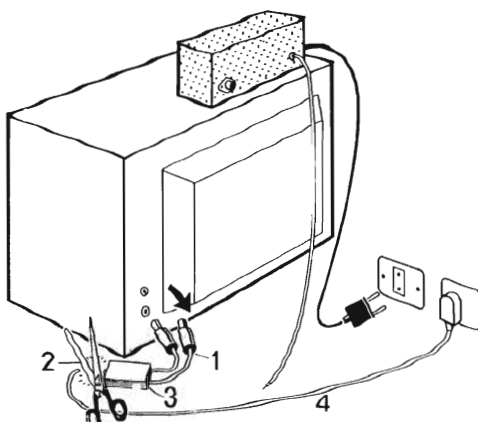
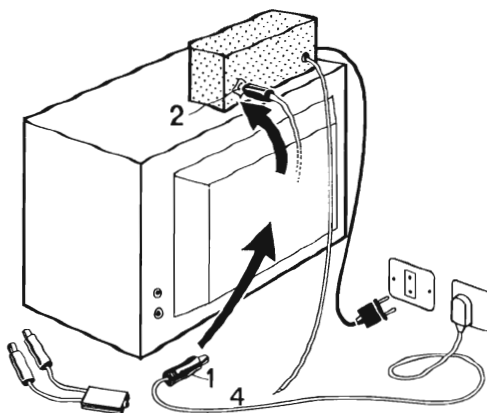
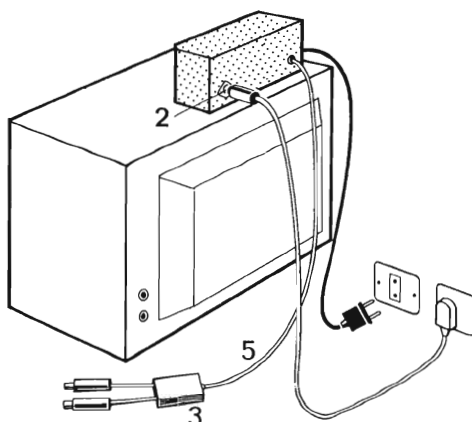
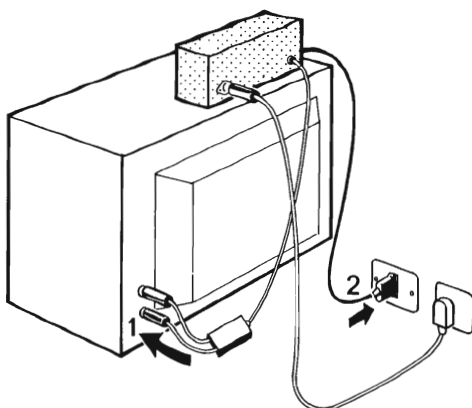
Utilizzarlo è molto semplice: se il tv è del tipo con demiscelatore incorporato si collega la linea di antenna al convertitore e l'uscita del convertitore, già munita di cavo coassiale, al televisore. Se si tratta invece di un vecchio apparecchio che necessita della separazione esterna dei segnali UHF da quelli VHF si deve provvedere a cambiare di posto al demiscelatore. In pratica si toglie il demiscelatore dalla linea di antenna e si applica un connettore coassiale da 75 ohm al cavo rimasto libero. Il demiscelatore si collega poi al cavo di uscita del convertitore telecomandato per essere in seguito inserito come al solito agli ingressi di alta frequenza del ricevitore televisivo.

Quando il dispositivo è installato utilizzarlo è facile: per prima cosa si provvede a sintonizzare l'apparecchio televisivo sulla frequenza di emissione del convertitore dopo di che si comincia a regolare i singoli potenziometri per la scelta degli otto canali che si intendono ricevere.

In questo modo ogni volta che il fascio di luce del vostro emet-

Applicare il cavo d'antenna al telecomando adeguando eventualmente i tipi di connettori secondo le necessità.

Esempio di montaggio del connettore coassiale da 75 ohm generalmente utilizzato sui televisori di moderna costruzione.

Il cavo di uscita del telecomando deve andare alla presa d'antenna del TV ed il telecomando è alimentato a 220 volt.

Applicazione a televisore con demiscelatore esterno: per prima cosa eliminare il demiscelatore di segnali RF.

Collegare il cavo d'antenna, applicando l'adeguato connettore al telecomando che avete posto sul TV.

Applicare il demiscelatore al cavo proveniente dal telecomando facendo attenzione alla bontà del collegamento.

Riapplicare i morsetti del demiscelatore nelle rispettive prese del TV e sintonizzare i canali desiderati.

titore colpirà il sensore del telecomando potrete cambiare canale scegliendo in successione fra gli otto presintonizzati. Con questo tipo di collegamento il « vecchio tv », oltre a disporre di nuovi canali è anche automatizzato.

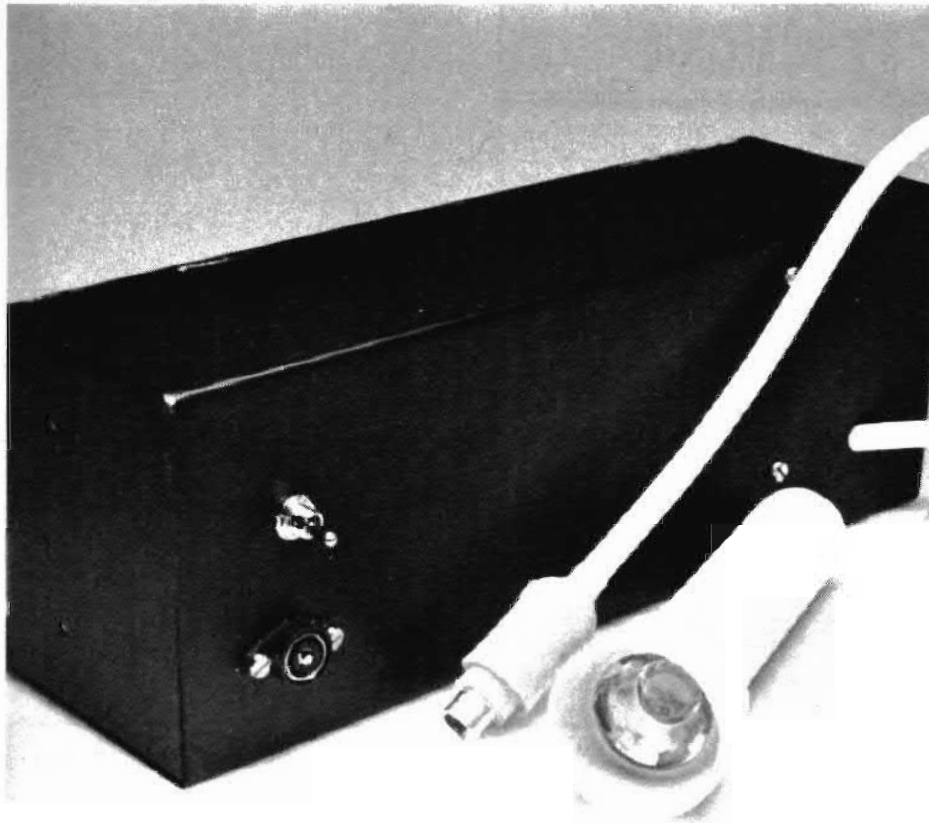
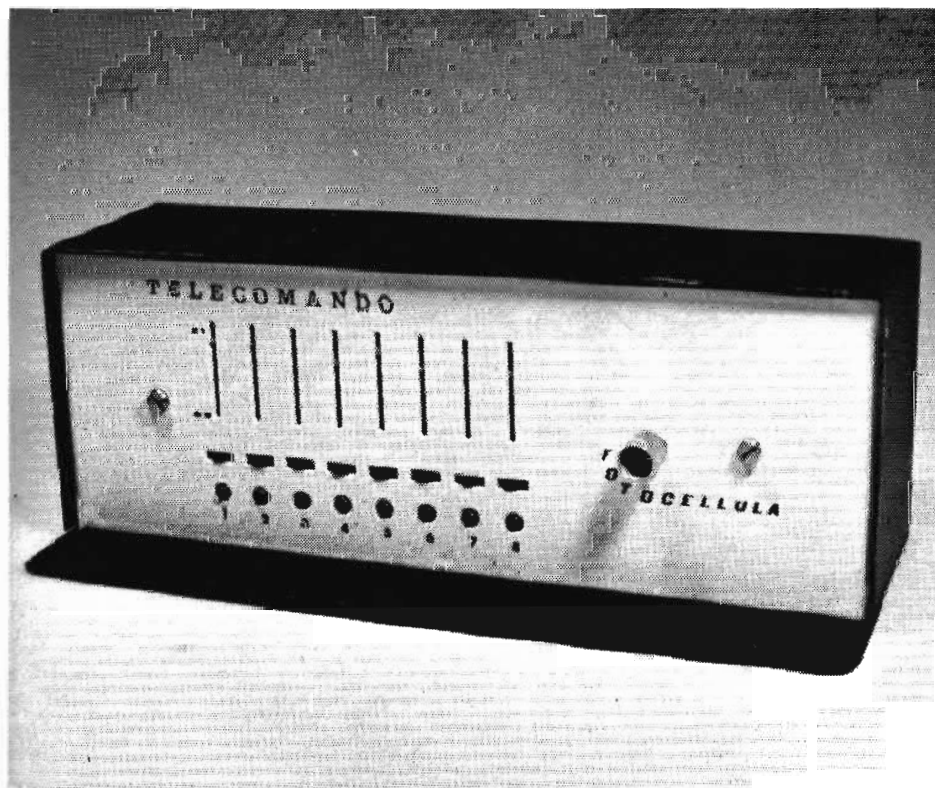
Il meccanismo per il cambio di sintonia si basa principalmente sull'utilizzazione di un circuito a registro di scorrimento per il controllo degli otto carichi resistivi corrispondenti ciascuno ad un canale.

Le resistenze di carico consentono di stabilire delle frequenze di oscillazione in quanto sono applicate a dei diodi varicap. I diodi a capacità variabile costituiscono il nucleo del sintonizzatore, ed operano perfettamente nell'ampio spettro delle frequenze destinate ai segnali televisivi. L'uscita del sintonizzatore AF a otto canali viene poi convertita in una frequenza molto più bassa corrispondente alla cosiddetta banda III.

In banda III operano solo alcuni trasmettitori RAI del primo canale e quindi il televisore si presta molto bene a rivelare eventuali nuovi segnali in questo spazio di frequenza. In pratica accade talvolta che si riesca ad utilizzare tutti i tasti del tv corrispondenti alle frequenze della banda V ma che si utilizzi al massimo un solo tasto per quelli della banda terza. Con il nostro apparecchio possiamo continuare a vedere tutte le tv private della banda V già sintonizzate più altre otto che vengono convertite nello spazio di un solo canale in banda III.

L'alimentazione, come già accennato, è completamente indipendente dall'apparecchio televisivo.

Il telecomando con convertitore programmabile dispone di un alimentatore che ne permette il diretto collegamento alla tensione di rete che per l'Italia è unificata a 220 volt in corrente alternata.

Per ottenere il massimo rendimento dal vostro apparecchio

Nelle immagini il telecomando con conversione preselezionabile. Quanti fossero interessati all'acquisto del dispositivo possono trovare ogni modalità a pagina 94 e chi volese provare a conquistarlo gratis dia un poco un'occhiata alle prossime pagine: buona fortuna!

televisivo vi consigliamo di tenere sempre sotto controllo le condizioni della struttura di antenna. Fondamentale è che i vari punti di massa di tutto l'impianto d'antenna siano saldamente collegati e che il cavo di discesa sia sempre protetto da possibili infiltrazioni d'acqua. Capita spesso che il collegamento dei morsetti d'antenna non abbia questo tipo di protezione ed allora, piano piano, l'umidità si insinua tra la guaina in plastica e la rete di schermatura. La permanenza di umidità nel corpo del cavo determina il suo rapido deterioramento con conseguente aumento di perdita di segnale, se non addirittura un corto circuito che trasforma il cavo in un'antenna completamente disaccordata ed elettricamente in corto circuito rispetto a quella TV.

In genere questo tipo di inconveniente si manifesta con un progressivo degenerare della purezza dell'immagine e, nel caso dei tv color, con un radicale cambiamento della cromaticità.

Per quanto riguarda l'aspetto elettrico del telecomando a conversione diretta non c'è altro da aggiungere, né c'è molto di più da dire sulla meccanica: l'apparecchio è racchiuso in una scatola in metallo particolarmente robusta ed i controlli di frequenza per i singoli canali sono sistemati sul pannello frontale.

Sul frontale dell'apparecchio trova spazio anche il fotoelemento che riceve gti impulsi ottici che permettono il cambiamento di frequenza. Per evitare che impulsi indesiderati possano colpire il ricevitore del telecomando il sensore è stato provvisto di una piccola schermatura. Il trasmettitore ottico è alimentato a pile che, dato il ridotto consumo, garantiscono un lungo periodo di funzionamento.

L'apparecchio viene offerto ai lettori (si legga a pag. 94) ad un prezzo interessante. I più fortunati potranno (vedi la rubrica Taccuino) vincerlo gratis!

Elettron quiz oplà

Buono, no buono?! Così, rubando dal simpatico Andy dell'Altra Domenica televisiva, introduciamo queste due paginette libere e quasi scherzose in tanta elettronica seria. Diciamo subito che son proprio libere ed aperte alla collaborazione di tutti i lettori. Siamo sicuri infatti che i nostri lettori non sanno solo di elettronica: fra essi si nascondono esperti di giochi intelligenti (magari ideologicamente elettronici) che volentieri pubblicheremo con nome e cognome dell'autore, al quale pure invieremo un piccolo premio in danaro. Nell'attesa di vedere la re-

di NELLO ROMANI

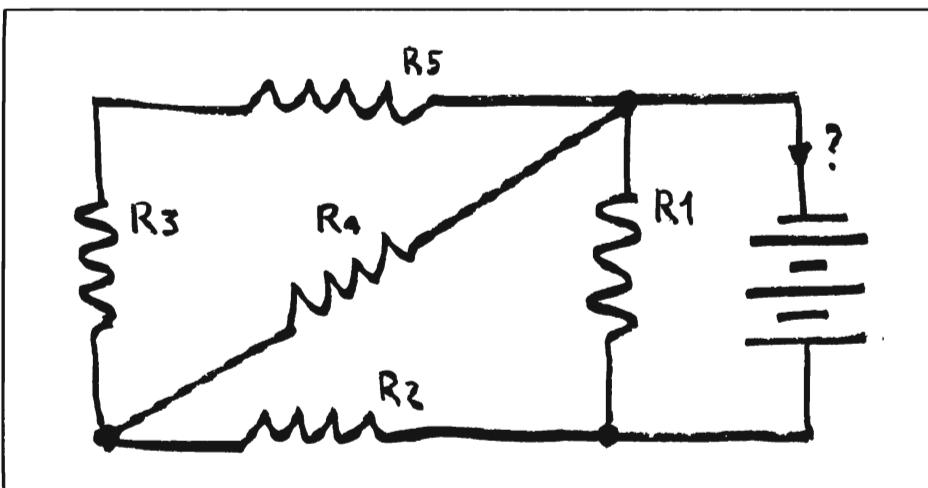
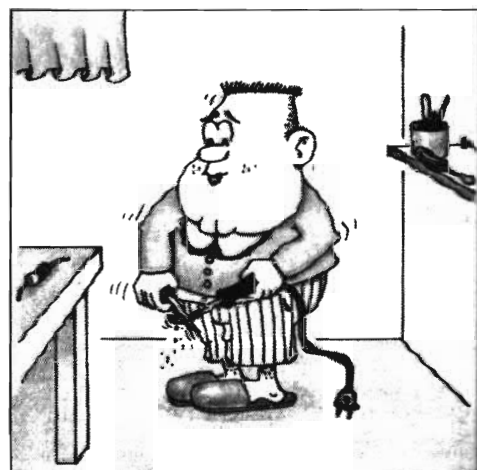
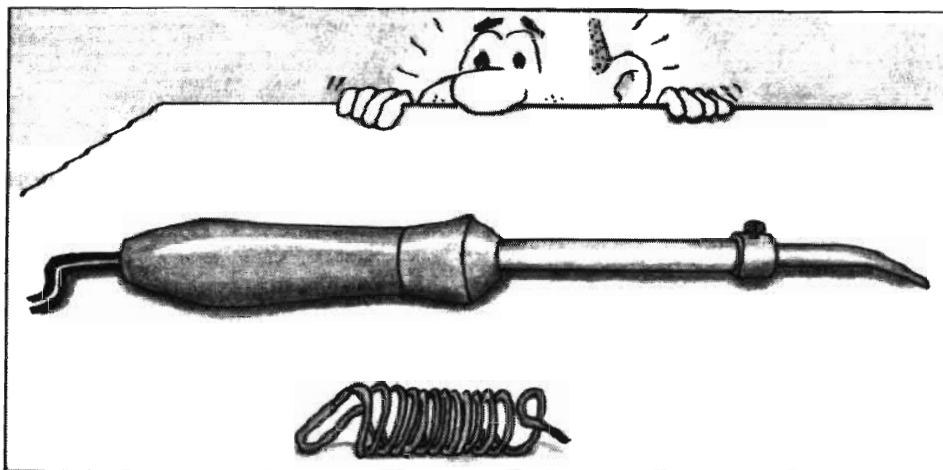
dazione sommersa da lettere, disegni, barzellette, parole crociate, eccetera, vi proponiamo due piccoli quiz che vi invitiamo a risolvere. E poiché nulla si fa per nulla, ecco, premieremo i solutori con il nostro telecomando TV e con un abbonamento omaggio.

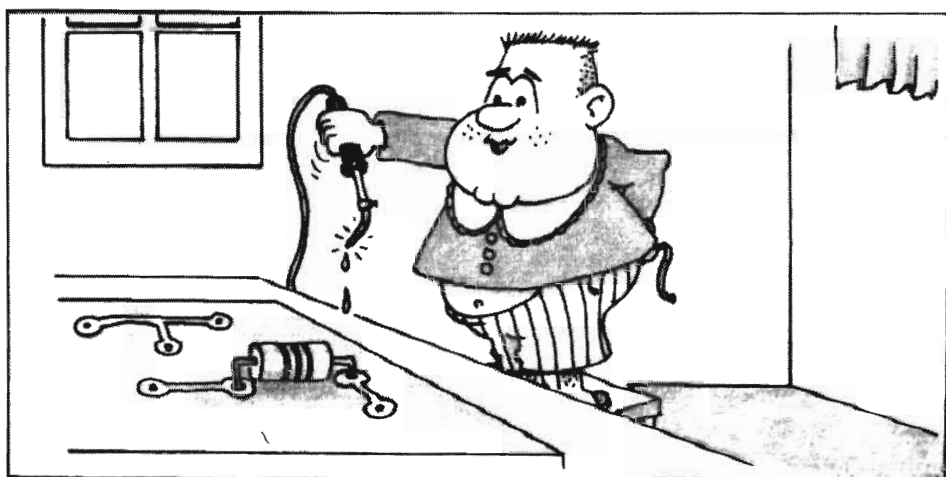
La prima domanda, con riferimento al disegno della battaglia elettronico-integrata, è: chi sono i vincitori? Per aiutare chi fosse in imbarazzo si guardi il simbolino che appare sui cappelli-IC (e ripetuto fuori tavola) dei vincitori. E' il simbolo di una famosa Casa specializzata in componenti elettronici. Chi indovina vince un telecomando TV più l'abbonamento omaggio. La seconda domanda si riferisce invece al circuitino schizzato in fondo pagina.

QUANT'E' LA CORRENTE?

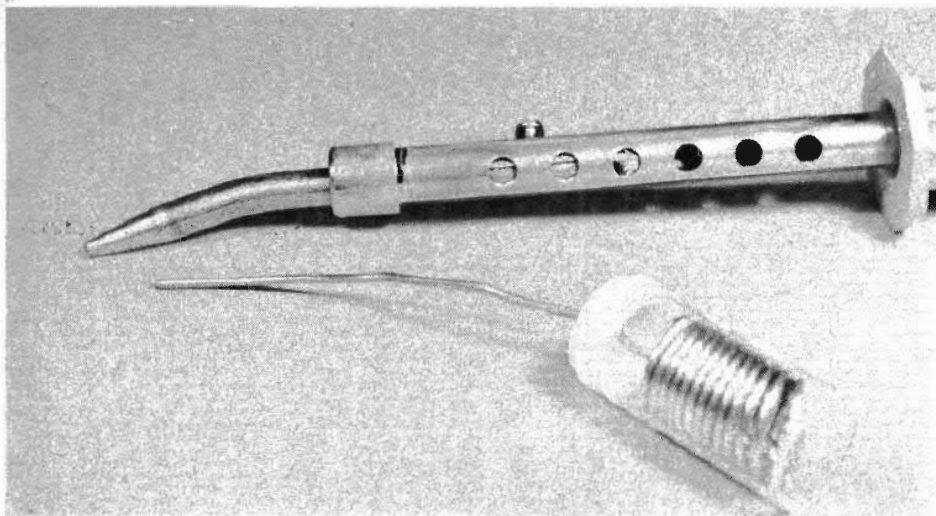
Un po' di resistenze collegate poco canonicamente ad una povera pila che si chiede perché sprecare elettroni. Ma per il nostro gioco! Guardate bene il circuitino: abbiamo tra di loro connesse cinque resistenze R1 = 10 ohm, R2 = 5 ohm, R3 = 2 ohm, R4 = 10 ohm, R5 = 8 ohm con una pila da 9 volts.

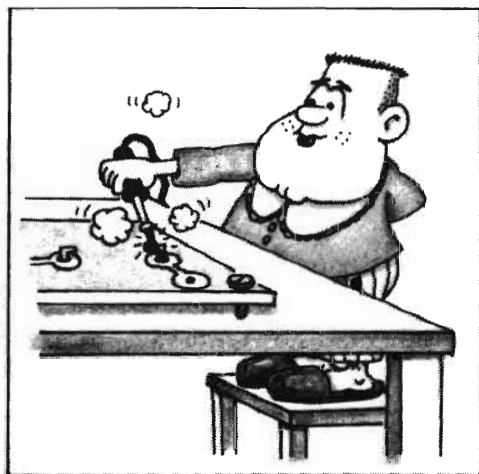
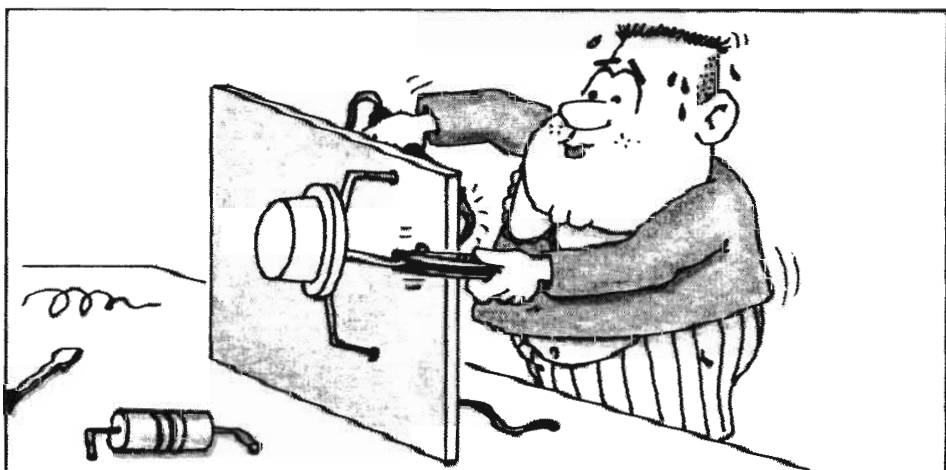
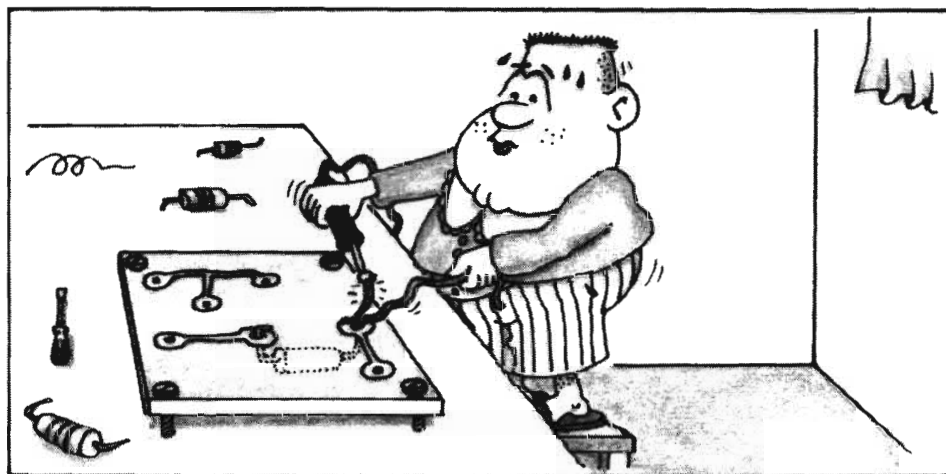
In redazione verrà scelta la soluzione più precisa e completa: all'autore, oltre agli onori della pubblicazione, un abbonamento omaggio e un pacco (facciamo 2 Kg) di materiale elettronico. Basta una cartolina postale. Se proprio volete sprecarvi, anche una busta (con francobollo!). In ogni caso mettete il vostro nome e indirizzo e spedite a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

L'elettronica, noi l'abbiamo in pugno!

Saldatura a,b,c

La punta del saldatore deve essere accuratamente pulita in modo che non vi siano tracce di ossidi. Lo stagno deve essere applicato fra il punto di saldatura ed il componente: non deve essere fatto gocciolare. Inoltre i componenti non devono stare dal lato ramato come accade nel disegno a sinistra.

La realizzazione pratica di qualsiasi progetto elettronico proposto dalle riviste specializzate non presenta mai difficoltà insormontabili; tuttavia ad alcuni sperimentatori, soprattutto a quelli alle prime armi, capita di arrivare alla fine del montaggio e di scoprire che l'apparecchio non funziona. In tale situazione lo sperimentatore comincia a rivedere attentamente la disposizione dei componenti. Se ad una attenta osservazione qualche pezzo risulta fuori posto si provvede a rimediare al guaio, ma se anche dopo aver messo tutto in ordine l'apparecchio non vuole saperne di funzionare è il caso di controllare la bontà delle saldature.

Molte volte il guaio sta proprio nelle saldature: un cattivo contatto elettrico impedisce il funzionamento del circuito.

La saldatura è dunque un elemento di primaria importanza nella costruzione di ogni circuito elettrico, è un po' come il cemento per il muratore! Provate ad immaginare quale solidità possa avere un muro costruito appoggiando i mattoni uno sopra l'altro senza legarli fra loro con del buon cemento; lasciamo perdere i muri e torniamo fra le pareti del laboratorio: sul banco di lavoro bisogna avere un bun saldatore da 30 watt, stagno in fili pronto per l'utilizzazione ed un pezzetto di spugna umida su cui pulire con frequenza la

di FRANCO TAGLIABUE

LE SALDATURE? MA SONO SEMPLICI, PURCHE' SI SEGUANO ALCUNE REGOLINE PRATICHE...

La saldatura deve essere rapida e precisa, il calore è il peggior nemico dei componenti elettronici. Quando si lavora con componenti particolarmente delicati, come sono in generale i semiconduttori, è bene afferrare il terminale su cui si sta effettuando il contatto con una pinzetta di metallo che dissipi il calore.

punta del saldatore.

La basetta deve essere ben pulita da ogni traccia di grasso e così pure i terminali di ogni componente devono presentarsi perfettamente idonei per la saldatura. Come si procede? E' semplice, ma riassumiamo tutto il procedimento in una serie di vignette da stampare nella mente.

I componenti devono essere inseriti dal lato non conduttore del circuito stampato e i suoi terminali vanno leggermente piegati contro lo strato conduttore, in modo che il componente non si sfili, tagliarli poi lasciandoli fuoriuscire di qualche millimetro. Successivamente si appoggia la punta del saldatore e quindi si applica lo stagno.

La saldatura deve essere effettuata con precisione e rapidità: più si prolunga il contatto tra la punta del saldatore ed il terminale da saldare più aumenta il rischio di danneggiare, in seguito all'eccessivo calore, sia il componente che lo stesso circuito stampato.

Durante la saldatura dei componenti più delicati, come diodi e transistor, è buona norma stringere il terminale con una pinza metallica in modo da interrompere la diffusione del calore nel componente. Inoltre, sempre per evitare un inutile surriscaldamento, è bene lasciare per ultima l'operazione di saldatura di questo tipo di componenti.

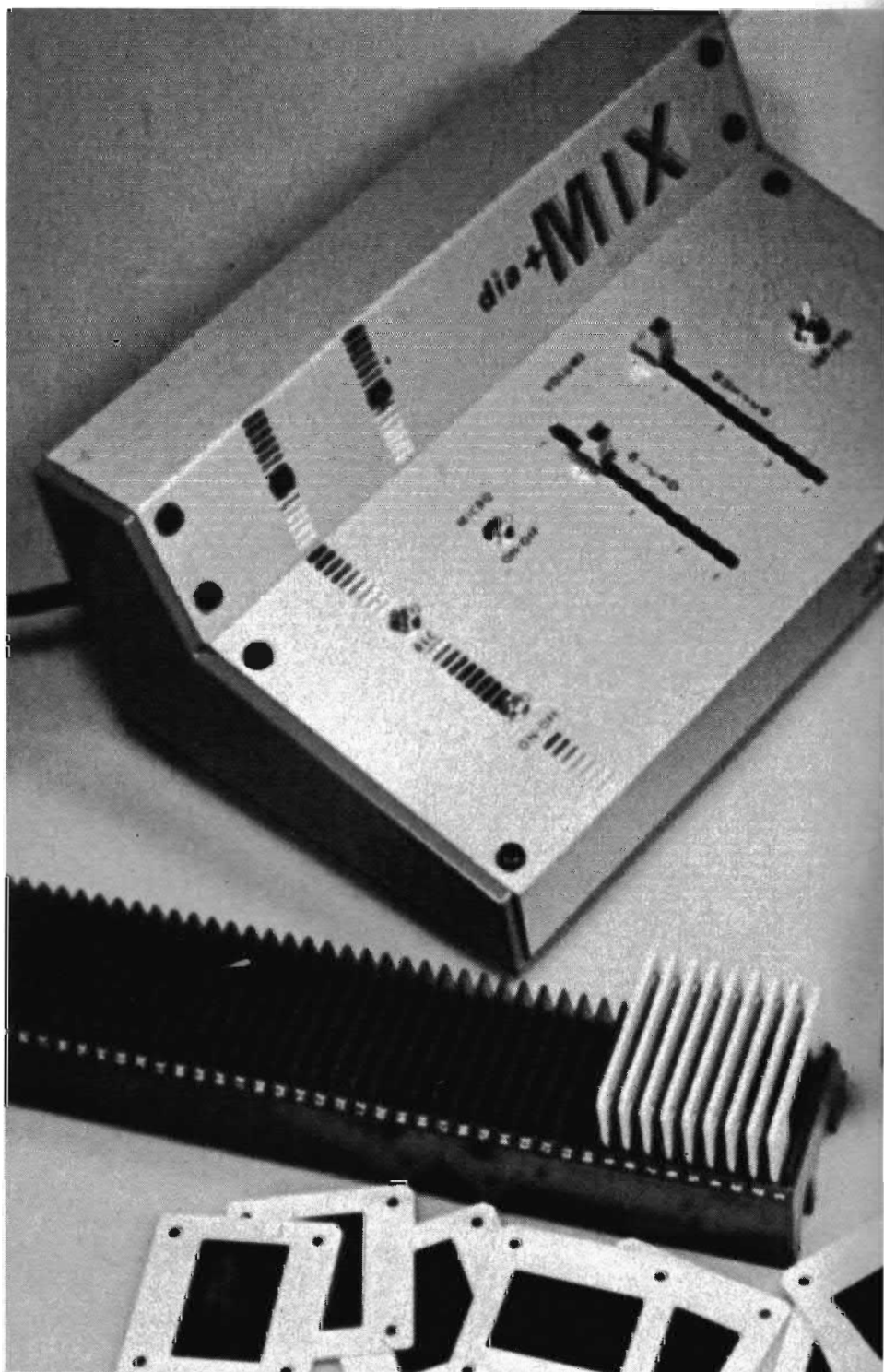
Chiari i disegni?! Buon lavoro!

Sincro Dia Mixer

Ritrovarsi la sera con gli amici a guardare le diapositive dell'ultima vacanza sulla neve, dell'ultimo viaggio o di una giornata singolare è un'abitudine degli appassionati di fotografia. Vedere insieme le immagini proiettate sullo schermo è certo più bello che passarsi di mano in mano tante piccole stampe, scambiandosi poi i commenti. Quando le immagini appaiono ingrandite nella loro piena vivacità cromatica sullo schermo di proiezione e tutti insieme simultaneamente le osserviamo con attenzione, nasce un maggior legame fra gli spettatori e le scene che si susseguono. Per aggiungere un tocco di fascino alle immagini basta poco: ci vuole solo un po' di musica.

Accendere il giradischi e far funzionare l'impianto stereo è poco però! Bisogna che la musica accompagni passo passo le immagini adattandosi all'armonia dei colori: il fotografo deve diventare regista e legare con grazia immagini e suono.

Per ottenere un legame è necessario che fra il proiettore e la sorgente sonora esista un perfetto sincronismo: oggi l'elettronica ci viene incontro e ci offre la soluzione.

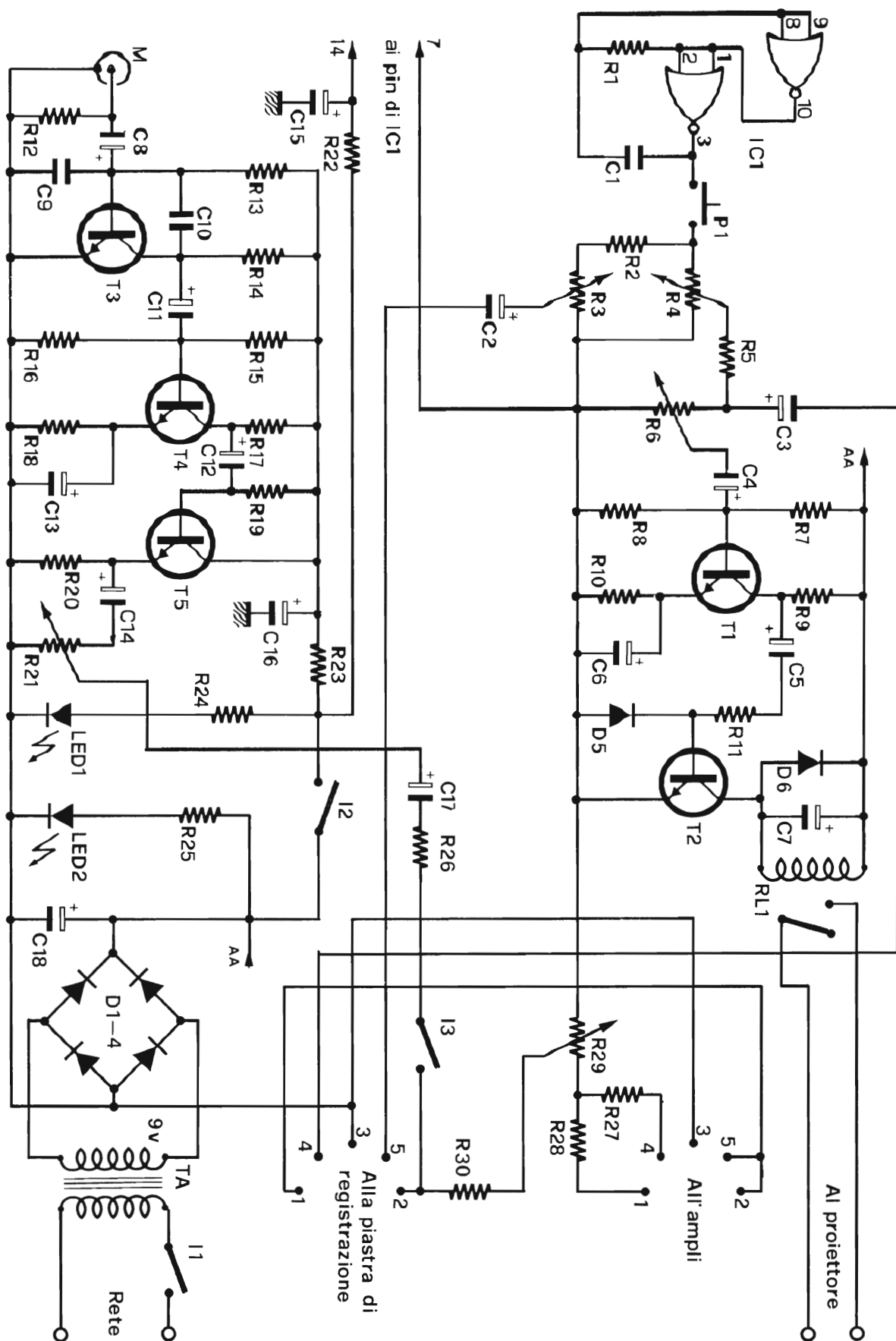
Per ottenere il perfetto sincronismo fra immagini e suono abbiamo realizzato un controllo automatico per il proiettore che si avvale degli impulsi magnetici che un registratore stereofonico può leggere spaziati nel tempo al momento opportuno.

di ANDREA LETTIERI

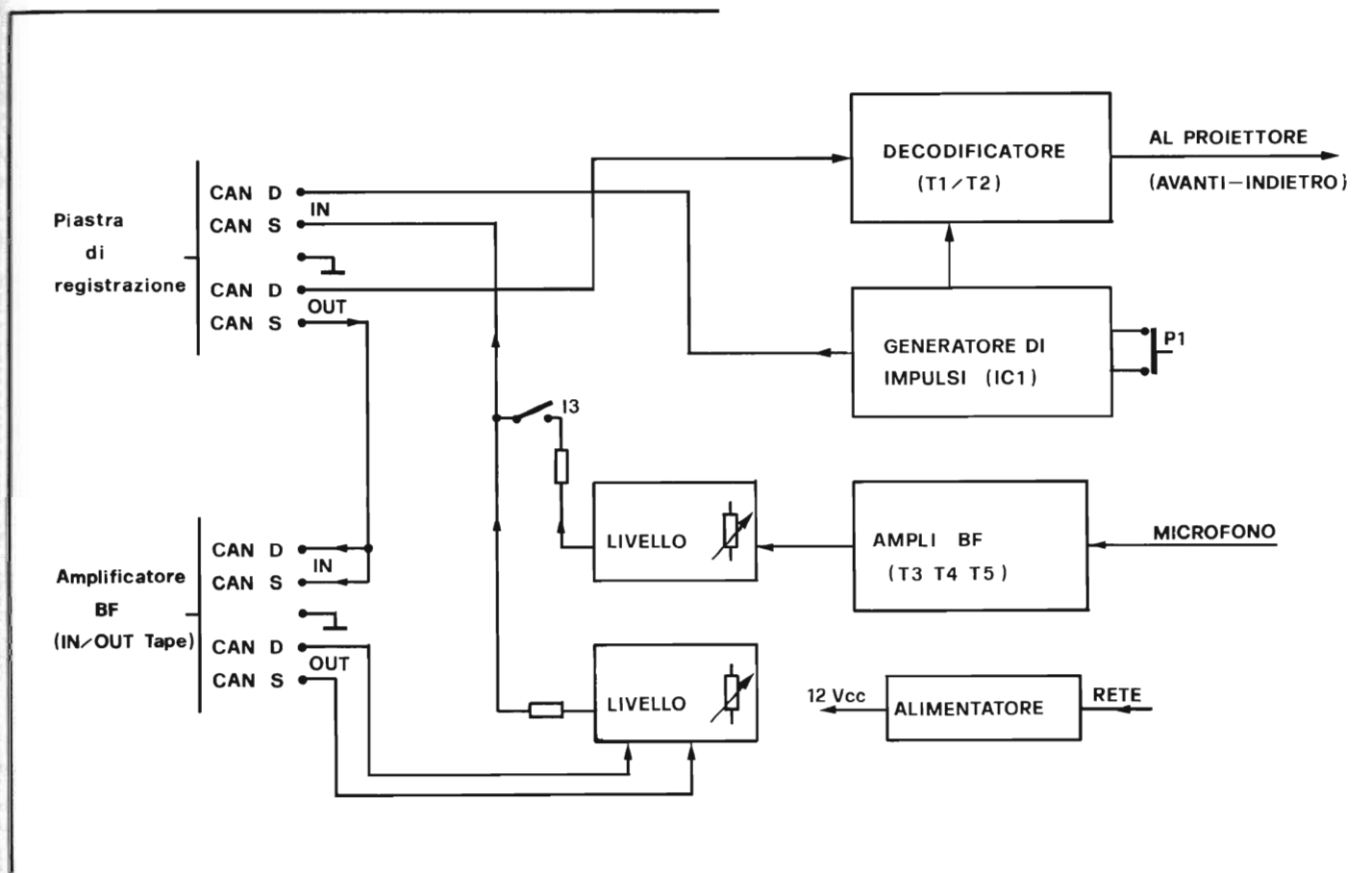
LE TUE DIACOLOR SU GRANDE SCHERMO PER UNA PIACEVOLE SERATA DI RICORDI E DI SORRISI: MEGLIO CON LA MUSICA CHE ACCOMPAGNI PASSO PASSO LE IMMAGINI ADATTANDOSI ALL'ARMONIA DEI COLORI. ECCOTI FINALMENTE REGISTA DEL TUO « DIAPOFILM » CON UN SINCRONIZZATORE DI PRESTAZIONI PROFESSIONALI.

In commercio, come gli appassionati di fotografia ben sanno, esistono sofisticatisimi proiettori per diapositive che, oltre a mettere a fuoco automaticamente l'immagine, sono in grado di programmare la sequenza di proiezione e di permettere l'accoppiamento alle immagini di un commento sonoro. A questo punto vi chiederete: che bisogno c'è di progettare un dispositivo per realizzare commenti sonori sincronizzati alle immagini se già in commercio vi sono proiettori che risolvono ogni problema?

La ragione è quella di sempre. Quasi tutto è in vendita, e basta recarsi nel negozio giusto per acquistarlo; ma quante volte il prezzo è tanto, troppo, esageratamente alto? Questo è proprio il caso di prezzi esageratamente alti. Il mercato della fotografia, come per certi settori dell'elettronica, offre prodotti a prezzi che vanno ben al di sopra del reale valore dell'oggetto.

Lo squilibrio fra prezzi e valore reale si manifesta particolarmente quando un dispositivo ottico si abbina a uno elettronico: è proprio il caso dei proiettori per diapositive adatti per proiezioni sonorizzate. Noi, convinti che da buoni sperimentatori si possa risolvere il problema delle proiezioni sonorizzate con una spesa ben più modesta, abbiamo affrontato la questione cercando una soluzione.

Quella che vi proponiamo in queste pagine è la nostra idea per ottenere una sonorizzazione

Schema elettrico del sincronizzatore per diapositive controllato mediante banda magnetica. L'apparecchio dispone anche della sezione di alimentazione.

Piastra di registrazione
CAN D
CAN S
IN
CAN D
CAN S
OUT
DECODIFICATORE (T1/T2)
AL PROIETTORE (AVANTI–INDIETRO)
GENERATORE DI IMPULSI (IC1)
P1
I3
LIVELLO
AMPLI BF (T3 T4 T5)
MICROFONO
Amplificatore BF (IN/OUT Tape)
CAN D
CAN S
IN
CAN D
CAN S
OUT
LIVELLO
12 Vcc
ALIMENTATORE
RETE

sincronizzata di una dia-proiezione.

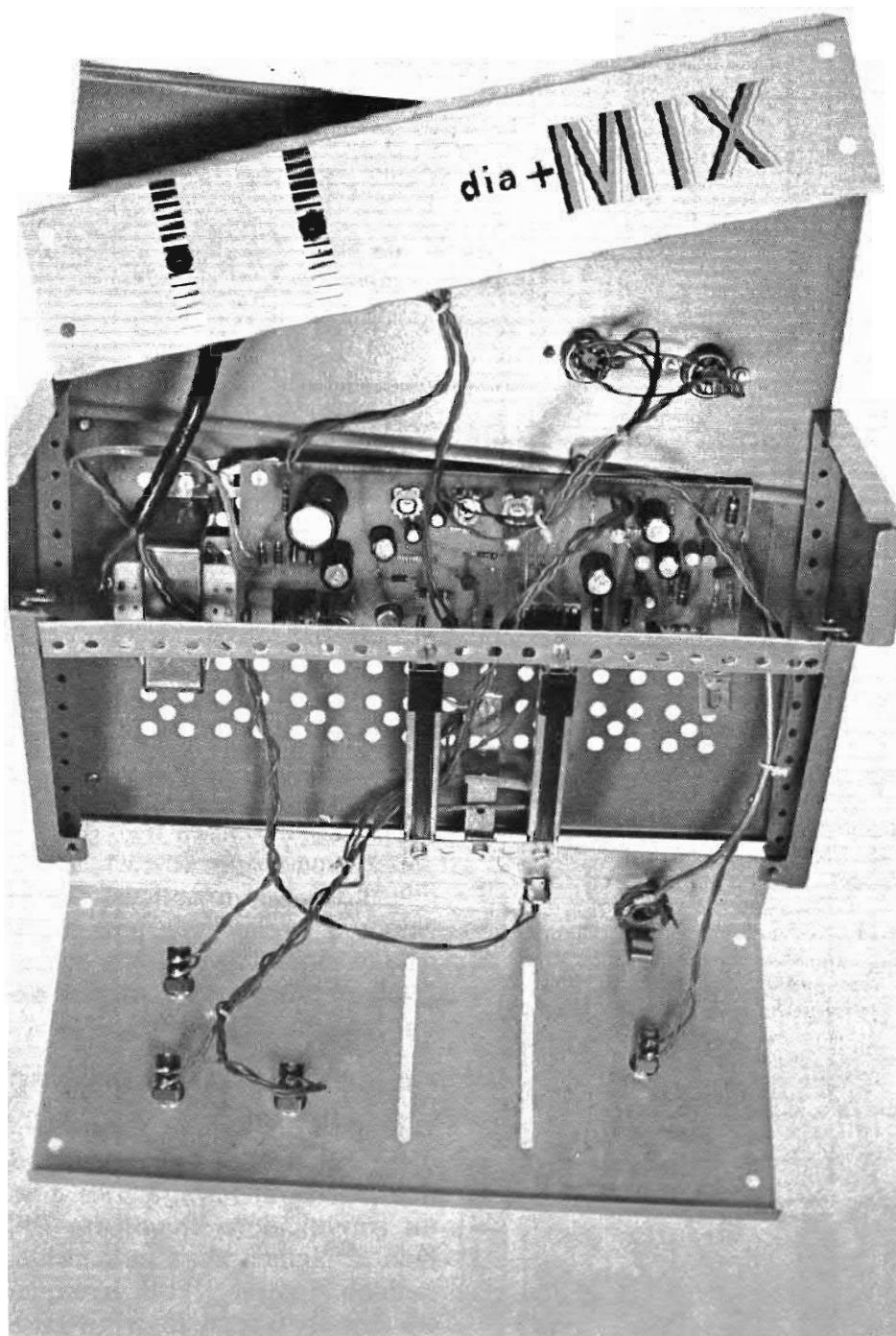
Come nostra logica abituale abbiamo cercato di utilizzare quanto già in nostro possesso per ridurre al massimo i costi.

In pratica, per ottenere il risultato finale, ci occorre un proiettore automatico per diapositive (i nostri esperimenti sono stati fatti con il Rollei Autofocus P350 ed il Philips DIA 3000) un registratore stereofonico ed il « dia-sincro-mix » che ci siamo costruiti.

Il proiettore lo utilizziamo ovviamente per visualizzare sullo schermo le immagini, il registratore è necessario che sia stereofonico per incidere su una pista il commento sonoro e sull'altra la serie di impulsi di controllo per l'avanzamento del proiettore; il nostro dispositivo serve naturalmente per tradurre in comandi elettrici i segnali magnetici che una delle piste del registratore fornisce. Inoltre il circuito permette di miscelare il commento parlato di spiegazione delle immagini stesse con dissolvenza automatica fra i due segnali. Quando si apre il canale microfonico automaticamente si riduce il livello della base musicale in modo che il suono sia solo un accompagnamento che crea un delicato sottofondo.

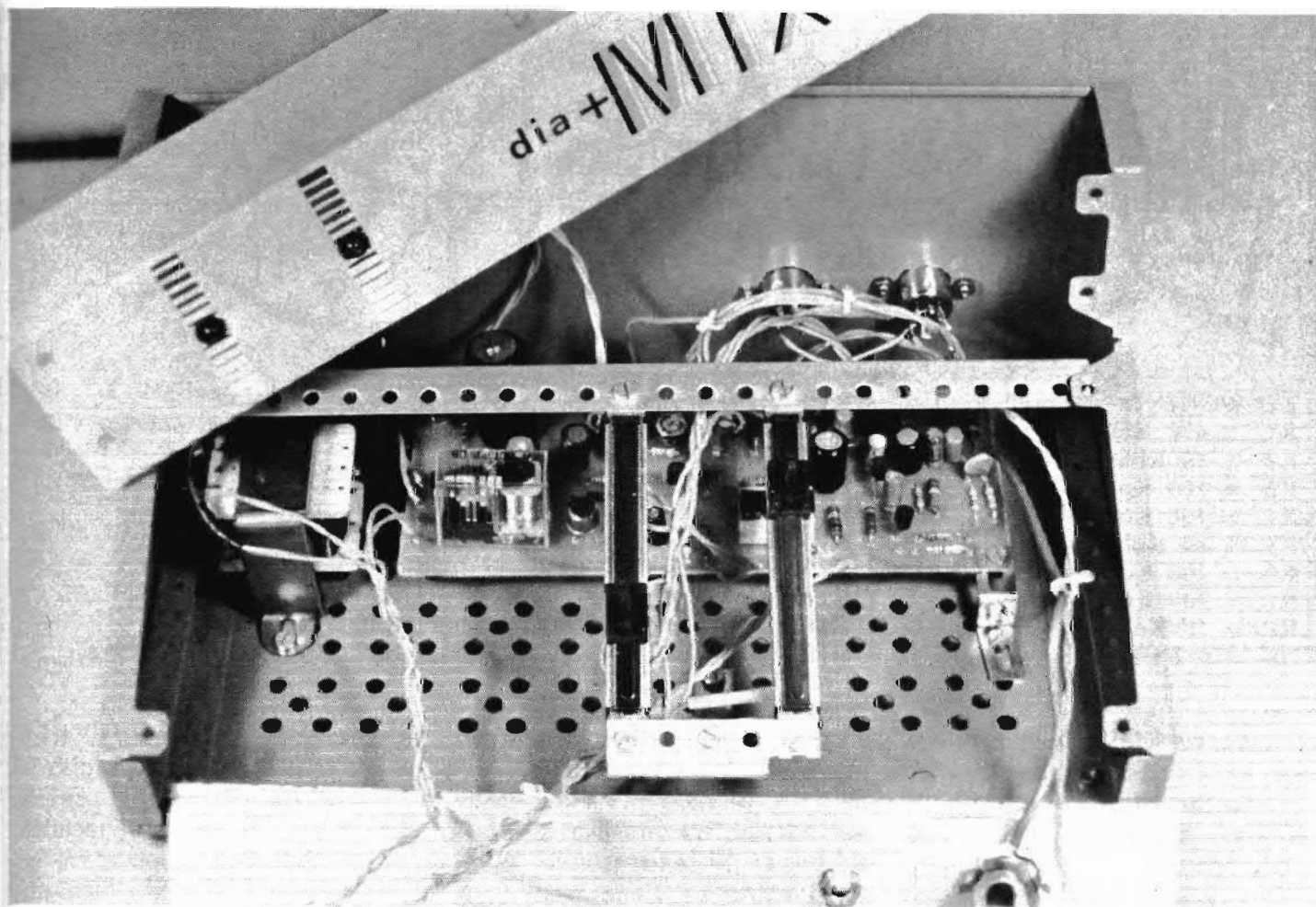
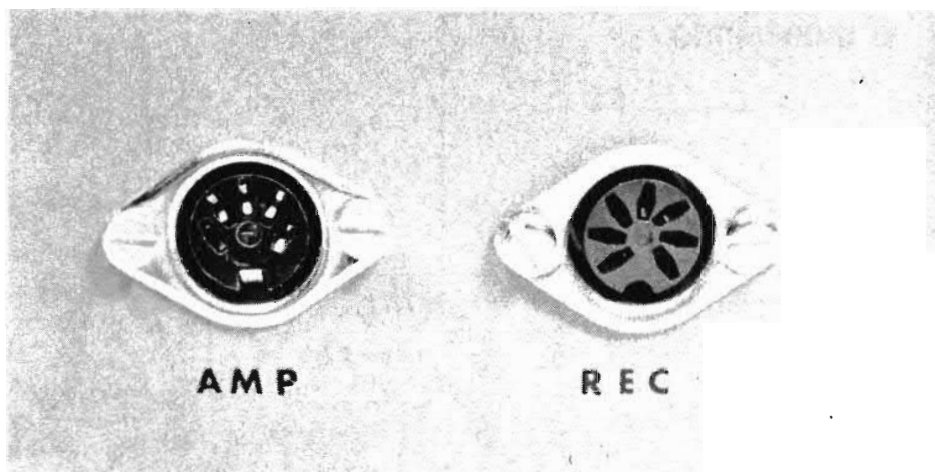
Diagramma a blocchi delle funzioni svolte dal circuito. La piastra di registrazione stereofonica controlla l'avanzamento del proiettore e la colonna sonora opportunamente preincisa. Il circuito dispone anche del generatore di impulsi per incidere la pista di controllo del proiettore.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Questo dispositivo è stato studiato per essere accoppiato ad una piastra di registrazione e ad un amplificatore di potenza BF. Non abbiamo preso in considerazione l'ipotesi di collegare questo dispositivo ad un registratore in quanto in quasi tutti gli impianti HI-FI è previsto l'impiego di un amplificatore base al quale fanno capo i segnali provenienti dalle varie sorgenti sonore, giradischi, sintonizzatori e, appunto, piastre di registrazione. Ormai i registratori con bassa frequenza incorporata ovvero i magnetofoni, sono superati. Ciò tuttavia non significa che questo apparecchio non possa essere collegato ad un magnetofono: con semplici interventi sul circuito (in alcuni casi non so-

L'apparecchio prima della chiusura definitiva del contenitore. Fra il circuito stampato ed i controlli esterni sono già stati effettuati tutti i cablaggi necessari per il trasferimento dei segnali.

no necessari) è possibile utilizzare questo dispositivo con qualsiasi registratore con BF incorporata. Ma veniamo al principio di funzionamento del dispositivo. Come si vede nello schema a blocchi il segnale musicale da registrare proveniente dalla presa DIN (uscita TAPE o AUX) dell'amplificatore viene convertito in segnale monofonico e applicato all'ingresso del canale sinistro della piastra di registrazione. A questo segnale può essere miscelato il segnale microfonico proveniente dal preamplificatore di bassa frequenza. Risulta così possibile incidere sulla stessa traccia il commento musicale e il commento parlato. Di entrambi questi segnali può essere regolata indipendentemente l'ampiezza. Contemporaneamente sull'altro canale della piastra di registrazione (il canale destro) vengono registrati gli impulsi di avanzamento prodotti dall'oscillatore comandato dal pulsante P1 posto sul pannello frontale.

Durante l'approntamento del nastro con la registrazione dei brani di commento e degli impulsi di avanzamento è prevista la possibilità di fare avanzare il proiettore ogni volta che viene premuto il pulsante P1, ogni volta cioè che viene inciso l'impulso di avanzamento; in questo modo sullo schermo appaiono le diapositive già in successione e in sincrono con il commento sonoro. Questo piccolo accorgi-

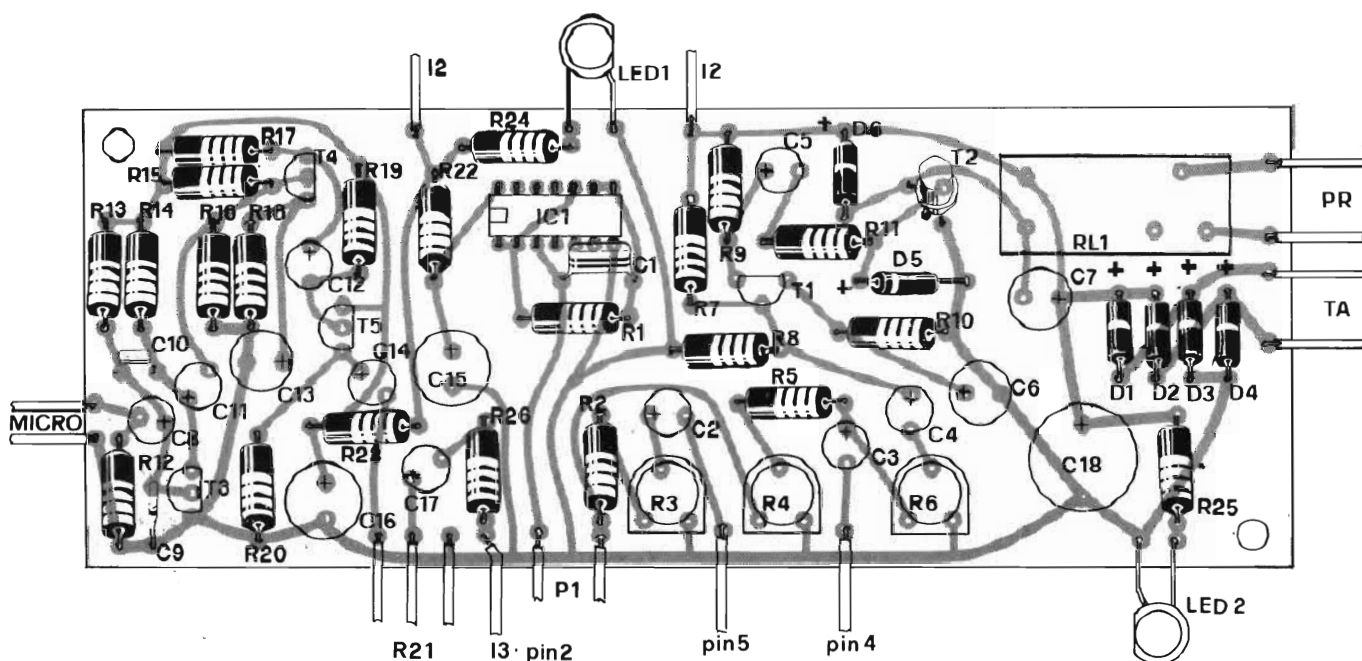
Il Dia Sincro Mixer si collega al proiettore, al registratore stereofonico ed all'amplificatore che assicura la diffusione della banda audio in monofonia. Per le connessioni abbiamo utilizzato componenti in basa a norme DIN.

mento, apparentemente insignificante, in realtà rende molto più agevole la preparazione del nastro.

Sul canale destro del nastro così ottenuto risultano pertanto registrati gli impulsi di avanzamento mentre sul canale sinistro è presente il commento musicale e parlato. In fase di ascolto e di proiezione il commento sonoro inciso sul canale sinistro viene applicato ai due ingressi dell'amplificatore di bassa frequenza e viene pertanto amplificato e riprodotto dalle casse acustiche; gli impulsi di avanzamento incisi sul canale destro vengono invece applicati ad un circuito decodificatore che aziona il proiettore. E' prevista la possibilità (dipende dalla durata dell'impulso) di fare avanzare o retrocedere il carrello del proiettore.

Come si vede il funzionamento del nostro dispositivo è molto semplice; ovviamente prima di raggiungere una perfetta padronanza del sistema dovrete fare un po' di pratica ma in breve tempo, ne siamo sicuri, otterrete dei risultati che vi ripagheranno ampiamente del lavoro svolto.

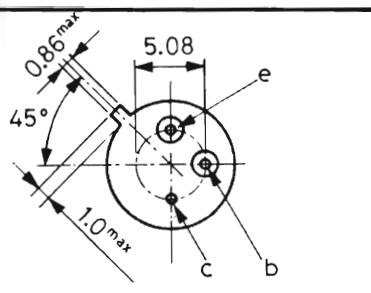
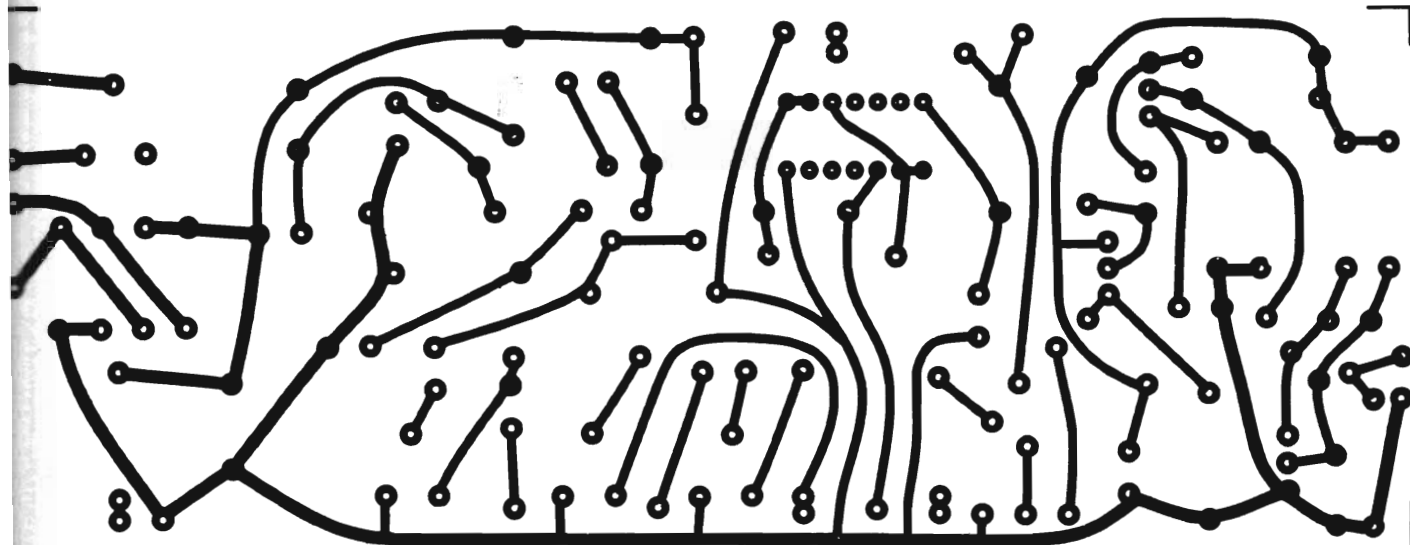
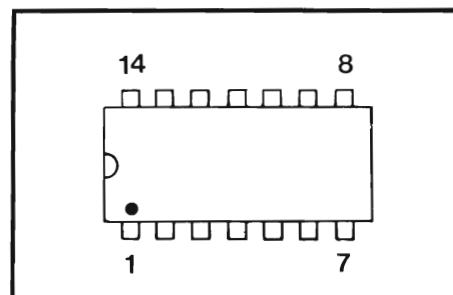
ANALISI DEL CIRCUITO

Iniziamo l'analisi del circuito dalla sezione che ha il compito di generare gli impulsi di avanzamento. In questa sezione viene utilizzato un solo circuito integrato, una resistenza ed un condensatore. Il circuito integrato è

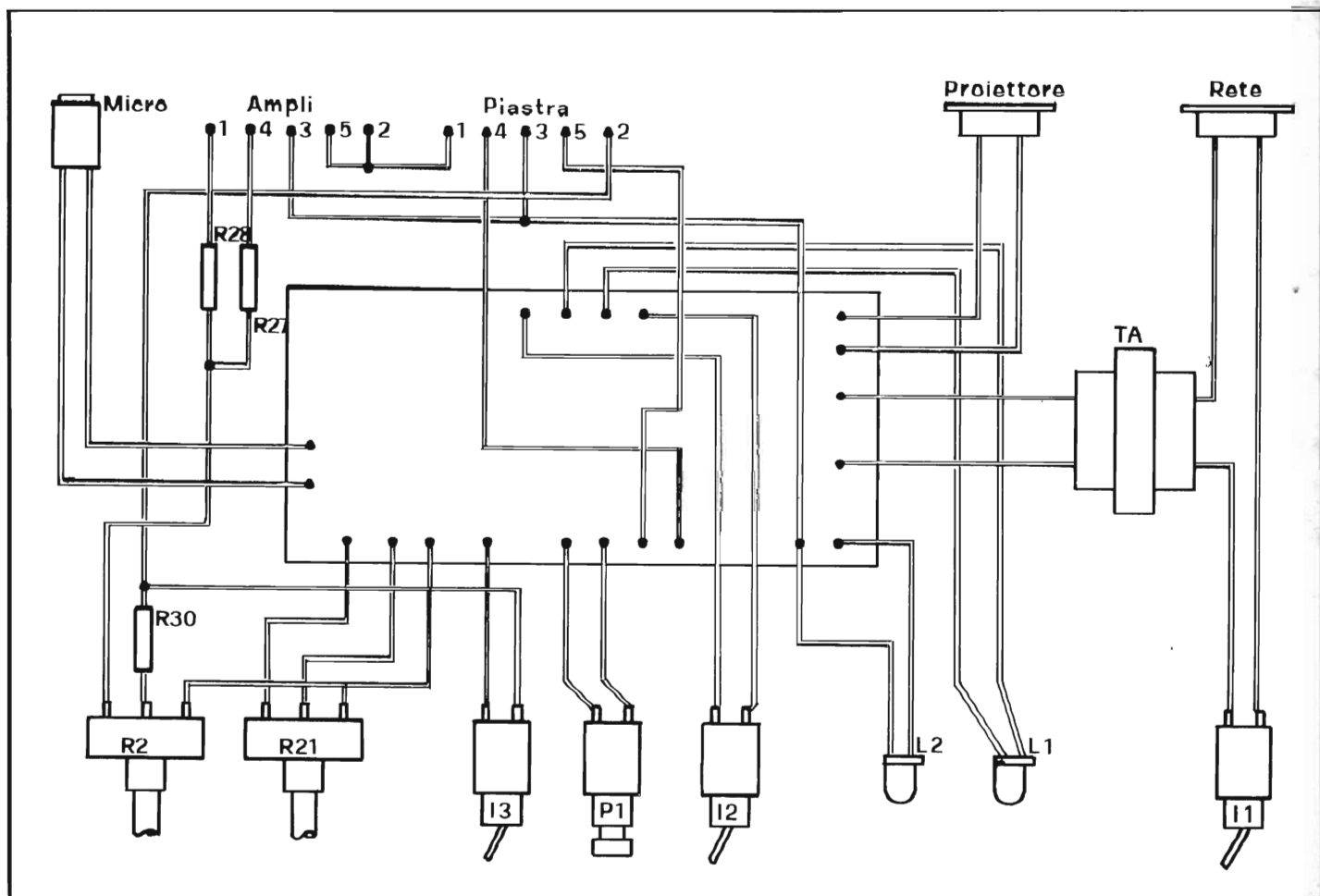
il montaggio

COMPONENTI

R1 = 470 Kohm	R10 = 100 Kohm	R20 = 1 Kohm
R2 = 10 Kohm	R11 = 47 ohm	R21 = 47 Kohm pot. log.
R3 = 100 Kohm	R12 = 4,7 Kohm	R22 = 100 ohm
R4 = 100 Kohm	R13 = 330 Kohm	R23 = 100 ohm
R5 = 10 Kohm	R14 = 1 Kohm	R24 = 470 ohm
R6 = 100 Kohm	R15 = 100 Kohm	R25 = 470 ohm
R7 = 100 Kohm	R16 = 15 Kohm	R26 = 22 Kohm
R8 = 15 Kohm	R17 = 1 Kohm	R27 = 22 Kohm
R9 = 1 Kohm	R18 = 100 ohm	R28 = 22 Kohm
	R19 = 1 Mohm	R29 = 47 Kohm pot. log.

un comune CMOS logico al cui interno trovano posto quattro porte a due ingressi ciascuna. Il circuito integrato è del tipo 4011.

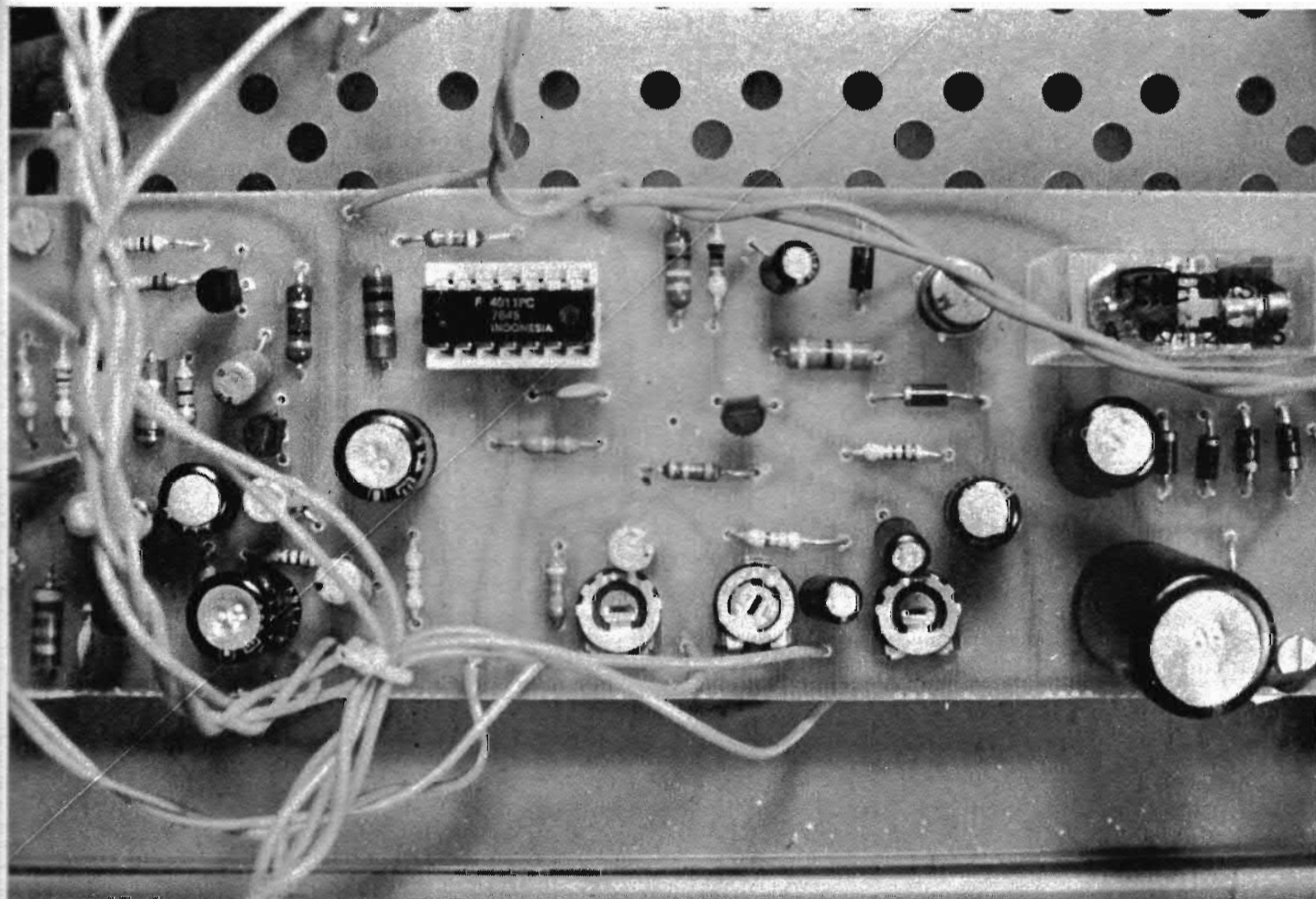
Due delle quattro porte non vengono utilizzate mentre le altre due fanno capo ad un semplicissimo circuito oscillatore del quale sono gli unici elementi attivi. In pratica si tratta di un circuito multivibratore astabile che genera un segnale rettangolare. La frequenza del segnale di uscita dipende dai valori della resistenza R1 e del condensatore C1; con i valori riportati nell'elenco componenti la frequenza di uscita risulta di circa 1.000 Hz. Il segnale di uscita, la cui ampiezza è di circa 5 Vpp, è presente sul piedino N. 3. L'alimentazione del circuito integrato C1 è disaccoppiata dal resto del circuito tramite la resistenza R22 ed il condensatore C15. Ogni volta che viene premuto il pulsante P1 il segnale prodotto dall'oscillatore viene applicato tramite R2, R3 e C2 all'ingresso (canale destro) della piastra di registrazione nonché, tramite R4 e R5 all'ingresso del circuito decodificatore che comanda l'avanzamento del carrello del proiettore. Mediante il trimmer R3 è possibile regolare l'ampiezza dell'impulso di avanzamento che giunge all'ingresso della piastra di registrazione. Il trimmer deve essere regolato per ottenere un livello di registrazione di 0 dB o leggermente superiore. Il trimmer R4 ha invece il compito di regolare l'ampiezza del segnale che giunge al circuito decodificatore; questo trimmer deve essere regolato in modo tale che l'impulso provochi l'attracco del relé. Come accennato precedentemente per ottenere un impulso che consenta al carrello di avanzare è necessario tenere premuto il pulsante per un periodo molto breve (0,5-1 secondo) mentre per fare retrocedere il carrello è necessario tenere premuto il pulsante per un periodo più lungo (circa 2-3 secondi). Vediamo ora il funzionamento degli altri circuiti che vengono utilizzati in fase di registrazione. Le resistenze R27 e R28 hanno il compito

Dopo aver inciso lo stampato secondo le indicazioni del disegno qui riprodotto accertatevi che non vi siano interruzioni o contatti indesiderati fra le piste soprattutto dove corrono molto vicine fra loro.

R30 = 22 Kohm
Tutte le resistenze sono da ½ W al 10%
C1 = 1.500 pF
C2 = 10 µF 16 VL
C3 = 10 µF 16 VL
C4 = 10 µF 16 VL
C5 = 10 µF 16 VL
C6 = 47 µF 16 VL
C7 = 100 µF 16 VL
C8 = 10 µF 16 VL
C9 = 4.700 pF
C10 = 270 pF
C11 = 10 µF 16 VL
C12 = 10 µF 16 VL
C13 = 47 µF 16 VL
C14 = 10 µF 16 VL
C15 = 100 µF 16 VL
C16 = 100 µF 16 VL
C17 = 10 µF 16 VL
C18 = 1.000 µF 16 VL
D1-D6 = 1N 4001
T1 = BC 317 B
T2 = 2N1711
T3 = BC 317 B
T4 = BC 317 B
T5 = BC 317 B
IC1 = 4011
TA = 220/9 V 300 mA
RL1 = FEME MSP A001 22 05

di rendere monofonico il segnale stereofonico proveniente dall'uscita TAPE dell'amplificatore, segnale che contiene il commento musicale. Il segnale così ottenuto viene applicato ai capi del potenziometro R29 che consente di regolarne l'ampiezza e quindi, tramite R30, all'ingresso del canale sinistro della piastra di registrazione. A questo ingresso, quando è premuto l'interruttore I3, giunge anche il segnale proveniente dal preamplificatore microfonico che fa capo ai transistori T3, T4 e T5. Il segnale proveniente dal microfono viene applicato, tramite C8, all'ingresso del primo stadio amplificatore ovvero giunge sulla base del transistore T3. Questo elemento, un BC 317B, è montato nella configurazione ad emettitore comune che garantisce un elevato guadagno in tensione. I condensatori C9 e C10 e la resistenza R12 vengono utilizzati per evitare che lo stadio entri in autooscillazione. Il segnale amplificato viene quindi applicato ad un altro stadio amplificatore (che fa capo al transistore T4). Questo stadio eleva ulteriormente l'ampiezza del segnale; complessivamente i primi due stadi presentano un guadagno in tensione di circa 1.000 volte. Ciò significa che se il segnale microfonico presenta un'ampiezza di 1 mV, sul collettore di T4 lo stesso segnale presenta una ampiezza di 1 volt. Tramite il condensatore C12 il segnale amplificato viene applicato ad uno stadio separatore (T5) che non introduce alcun guadagno in tensione. All'uscita di questo stadio è presente un potenziometro (R21) che consente di regolare l'ampiezza del segnale microfonico che viene applicato, unitamente al commento sonoro, all'ingresso della piastra di registrazione. In pratica, in fase di registrazione, il pulsante P1 consente di registrare gli impulsi di avanzamento e di fare avanzare nello stesso tempo il carrello del proiettore, il potenziometro R29 consente di regolare il livello del commento musicale e infine il potenziometro R21 consente di regolare il livello del commento

Piano dei cablaggi: P1, comando impulsi; I1, interruttore generale; I2, on/off registrazione; I3, on/off micro; L1, spia registrazione; L2, spia generale; R21, livello micro; R29, livello.

parlato. Vediamo ora cosa accade in fase di proiezione. Il segnale musicale con il commento parlato presente all'uscita del canale sinistro della piastra di registrazione (pin n. 1 della presa DIN) viene inviato ad entrambi gli ingressi dell'amplificatore di potenza e da questi riprodotto. Gli impulsi di avanzamento invece vengono inviati all'ingresso del circuito decodificatore che fa capo ai transistori T1 e T2. Questo circuito è molto semplice. Il primo stadio (T1) provvede ad amplificare il segnale in modo che l'ampiezza raggiunga il valore di circa 8 Vpp; un segnale di tale ampiezza è in grado di pilotare il transistore T2 il quale a sua volta pilota il relé. Ma vediamo più da vicino il funzionamento di questo stadio. Il trimmer R6 consente di regolare l'ampiezza dèl segnale che giunge sulla base di T1. In pratica questo trimmer deve essere regolato per ottenere l'attracco del relé in presenza dell'impulso di avanzamento registrato a 0 dB. Il transistore T1 è montato nella classica configurazione ad emettitore comune con partitore resistivo di base e condensatore di emettitore che elimina la controreazione introdotta dalla resistenza di emettitore. Il segnale amplificato è presente sul collettore di T1 da dove, tramite C5 e R11, viene applicato alla base di T2. Il diodo D5 elimina la componente negativa del segnale. In presenza dell'impulso il transistore T2 entra in conduzione provocando l'attracco del relé e quindi l'azionamento del carrello del proiettore. Il transistore T2 è un elemento NPN di media potenza del tipo 2N 1711 o equivalente.

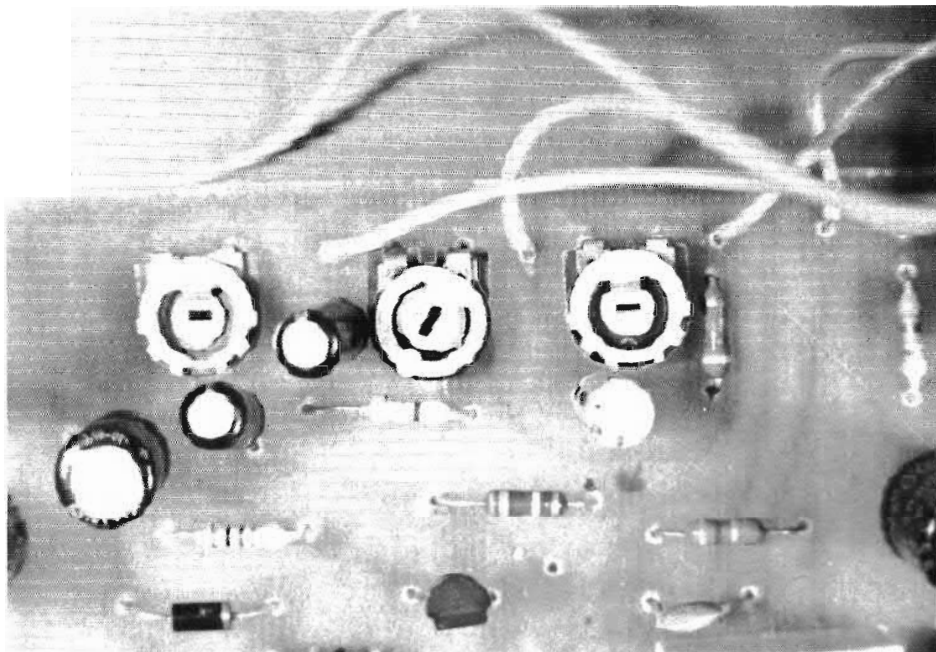
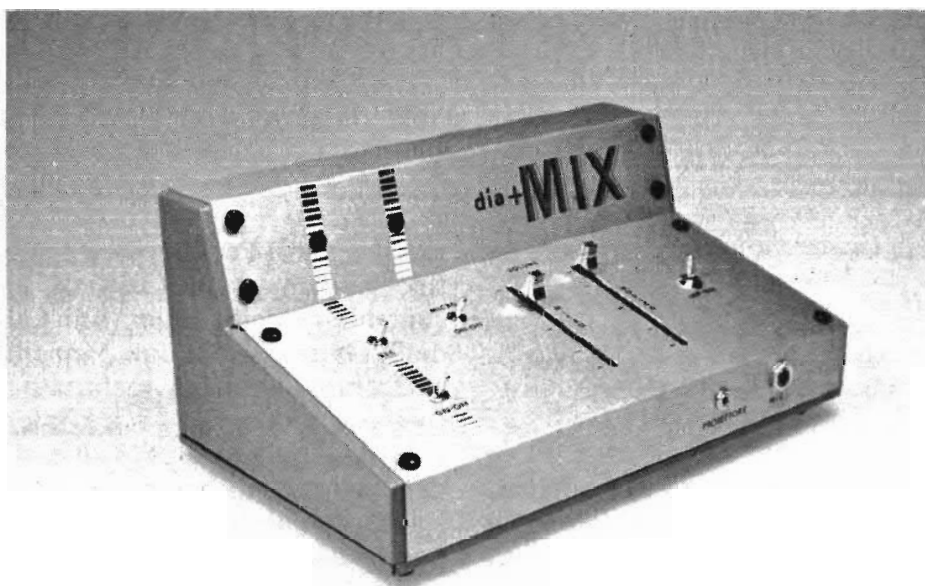
Il relé invece è un elemento a 12 volt prodotto dalla Feme e contraddistinto dalla sigla MSP A001 22 05. Il diodo D6 evita che il transistore T2 venga danneggiato dalle extra-tensioni di apertura e di chiusura dovute alla bobina del relé. Per comandare il proiettore i contatti del relé debbono essere collegati in parallelo ai contatti del telecomando del proiettore.

Per alimentare tutti i circuiti di questo apparecchio è previsto un alimentatore dalla rete-luce. Il trasformatore TA provvede a ridurre l'ampiezza della tensione alternata da 220 a 9 volt; la tensione di 9 volt è presente ai capi dell'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione il quale deve anche essere in grado di erogare una corrente di almeno 300 mA. La tensione alternata viene raddrizzata dal ponte di diodi D1-D4 del quale fanno parte quattro diodi del tipo 1N 4001. Il condensatore elettrolitico di filtro C18 provvede a rendere perfettamente li-

La scatola in metallo è una Minilab della Ganzerli. Il kit, senza contenitore può essere richiesto al nostro giornale con versamento di lire 28 mila su vaglia postale.

neare la tensione presente all'uscita del ponte di diodi. Il diodo LED 2 funge da spia indicando quando l'apparecchio è in funzione mentre il LED 1 con la sua accensione sta ad indicare che anche i circuiti utilizzati esclusivamente in fase di registrazione sono alimentati. Normalmente quindi viene alimentato il solo circuito decodificatore mentre azionando l'interruttore I2 vengono alimentati anche i circuiti utilizzati per la registrazione del nastro.

La realizzazione di questo apparecchio non presenta particolari difficoltà in quanto i componenti sono facilmente reperibili e le operazioni di taratura e di messa a punto non richiedono l'impiego di alcun strumento. Tutti i componenti, ad eccezione di quelli fissati al pannello, sono cablati su una basetta stampata appositamente realizzata le cui dimensioni risultano di mm 160 x 60.

A questo punto, muniti degli attrezzi necessari ed in modo particolare di un buon saldatore da 30-40 watt dotato di una punta molto pulita, potrete iniziare ad inserire ed a saldare i vari componenti. Per primi dovrete inserire e saldare i componenti passivi: temono meno il calore.

Per quanto riguarda le saldature dovrete procedere il più rapidamente possibile; se una saldatura non riesce al primo colpo non insistete ma lasciate raffreddare il componente prima di rifare la saldatura. Con l'inserzione del circuito integrato sull'apposito zoccolo (occhio alla numerazione dei terminali!) ha praticamente termine il cablaggio della basetta e può iniziare l'approntamento del contenitore entro il quale l'apparecchio verrà alloggiato. Per il nostro prototipo abbiamo fatto uso di un contenitore della serie Mini Lab della Ganzerli. Sui due pannellini frontali abbiamo realizzato i fori per i due Led, i tre interruttori, il pulsante ed i due slider mentre sul pannello retrostante abbiamo realizzato i fori per le due prese DIN, la presa punto linea per il proiettore e per il gommino passacavo. La realizzazione di questi fori non presenta particolari difficoltà a meno di quelli relativi ai due slider. Tuttavia utilizzando dei potenziometri rotativi anche questa difficoltà viene superata. Ultimata la foratura dei pannelli e prima di fissare i vari elementi, dovrete realizzare, in corrispondenza dei vari controlli, le scritte necessarie. A tale scopo il metodo più semplice ed anche più valido sotto il profilo estetico è quello di fare uso delle lettere autoadesive facilmente reperibili nelle migliori cartolerie. Per proteggere tali scritte, consigliamo

I trimmer che appaiono in foto sono i punti su cui si deve intervenire per la taratura, ossia per la regolazione dei livelli secondo i propri apparecchi audio.

di spruzzare sui pannelli un sottile velo di vernice spray trasparente del tipo di quella utilizzata per la protezione dei mobili. A questo punto dovrete fissare sul pannello i vari elementi e realizzare i collegamenti tra questi ultimi, la basetta stampata ed il trasformatore di alimentazione. La realizzazione di questi collegamenti non dovrebbe presentare particolari difficoltà; tuttavia per evitare possibili errori abbiamo preparato un disegno del piano generale di cablaggio nel quale sono riportati con particolare evidenza tutti i collegamenti. A questo punto non rimane che procedere con la taratura e la messa a punto del circuito.

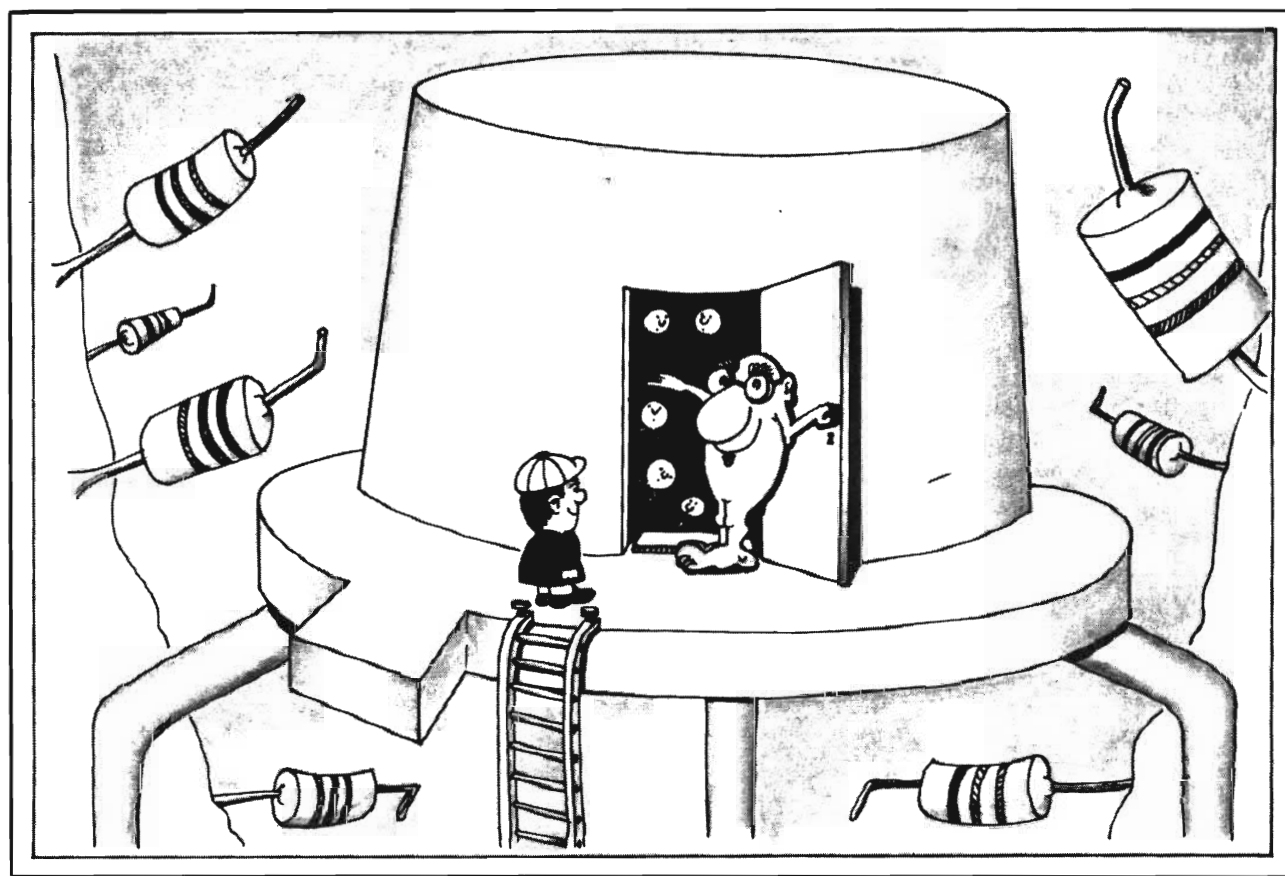
Per collaudare l'apparecchio è necessario utilizzare una piastra di registrazione ed un amplificatore di bassa frequenza collegato ad una sorgente sonora quale, ad esempio, un giradischi. L'uscita TAPE dell'amplificatore dovrà essere collegata alla corrispondente presa del sincronizzatore mentre la seconda presa dovrà essere collegata all'ingresso/uscita della piastra di registrazione. La taratura consiste essenzialmente nella regolazione dei tre trimmer. Innanzitutto dovrà essere regolato il trimmer R3 in modo tale da ottenere degli impulsi la cui ampiezza corrisponda ad un livello di registrazione di 0 dB o leggermente superiore. L'ampiezza dell'impulso potrà essere controllata mediante il vu-meter della piastra di registrazione; in mancanza di questo strumento il livello dovrà essere regolato ad orecchio. In ogni caso la verifica avverrà successivamente in fase di ascolto del nastro. E' importante che il livello dell'impulso non superi di molto il limite di 0 dB in quanto un impulso di ampiezza eccessiva potrebbe, anche se parzialmente, essere registrato sull'altro canale e quindi risultare udibile in fase di proiezione. Successivamente, facendo ripassare il nastro e con il registratore in ascolto dovrete regolare il trimmer R6 in modo tale che in corrispondenza degli impulsi incisi sul nastro il circuito di decodifica provochi l'attracco del relé e il conseguente spostamento del carrello del proiettore. A questo punto dovrete regolare il trimmer R4 in modo che, in fase di registrazione del nastro, l'azionamento del pulsante P1 provochi, oltre la registrazione dell'impulso, anche il contemporaneo attracco del relé. Ultimata così la taratura potrete collegare l'apparecchio e procedere alla preparazione dei nastri per le vostre proiezioni sincronizzate. Considerato l'elevato numero delle operazioni da compiere quasi contemporaneamente (regolare i livelli della piastra, quelli del sincronizzatore, premere il pulsante P1, manovrare il giradischi, ecc.), in una prima fase vi consigliamo di avvalervi dell'aiuto di un amico o di un familiare. Siamo tuttavia certi che dopo un po' di pratica chiunque riuscirà ad utilizzare da solo e nel migliore dei modi questo dispositivo.

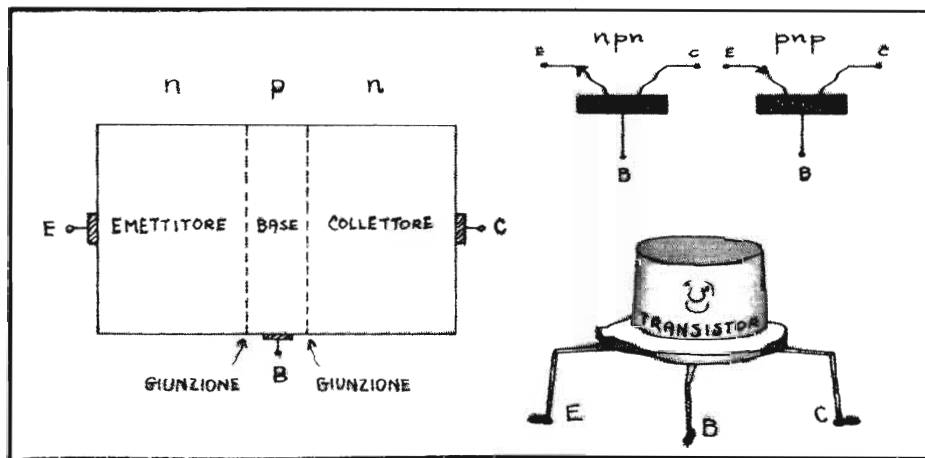
DIDATTICA

Uno sguardo nel transistor

di ALDO DEL FAVERO

Il transistor, nonostante la grande diffusione dei circuiti integrati, rimane sempre l'elemento base dei progetti che gli sperimentatori possono realizzare con soddisfazione e limitato dispendio di soldi. Il transistor è quell'oggetto a tre terminali che nelle descrizioni tecniche spesso passa sotto la definizione di componente attivo. Capita quindi che ci siamo come abituati a dare per scontato che il transistor provvederà ad amplificare e che spesso viene adoperato quasi dimenticando quanta importanza hanno tutti i componenti passivi, resistenze e condensatori, che gli permettono di funzionare.

Rispolveriamo un poco della teoria e riappropriamoci di quelle nozioni di base che ci permetteranno di polarizzare un transistor per fare da soli un progetto.

Parleremo dunque degli aspetti fisici del transistor a giunzione e richiameremo alcuni passaggi matematici ma, state tranquilli: nulla di mostruoso, solo quanto basta per imparare a calcolare nel modo più idoneo le famose resistenze di polarizzazione di cui tanto si parla analizzando i circuiti dei progetti che vi proponiamo.

Se si suppone ora di prendere un cristallo puro di silicio o di germanio, drogandolo con impurità di ugual tipo nelle zone laterali e di tipo diverso nella zona centrale, questo cristallo presenterà due giunzioni formate dalle superfici che idealmente separano i drogaggi di diverso tipo: un tale componente, costi-

Il transistor nei suoi vari aspetti: il modello fisico, il simbolo e infine uno dei possibili aspetti reali di un tipico contenitore.

tuito da due giunzioni p-n, prende il nome di « transistor a giunzione ». Se si effettua un drogaggio di tipo p nella parte centrale e di tipo n in quelle laterali il transistor è detto npn; viceversa è detto pnp. Le tre regioni in cui resta diviso il cristallo originario dalle due giunzioni prendono il nome di emettitore, base e collettore, che rappresenteremo in seguito con le lettere E, B e C; la base è la zona centrale, cioè quella con drogaggio diverso, mentre l'emettitore e il collettore sono le due zone laterali con drogaggio dello stesso tipo. Il modello fisico del transistor è rappresentabile allora come in fig. 1, in cui abbiamo pure raffigurato il transistor in uno dei suoi tipici contenitori, cioè il transistor nel suo aspetto reale, e inoltre il simbolo grafico con cui è rappresentato nei circuiti. Il primo carattere che colpisce di questo nuovo componente è la sua natura di tripolo, avendo infatti tre terminali: in parole povere il transistor ha tre « gambe », ciascuna corrispondente alle tre regioni di emettitore, base e collettore. Normalmente, per rendere agevole il riconoscimento dei terminali, il contenitore presenta una tacca in corrispondenza dell'emettitore: per cui, capovolgendo il componente (fig. 2), l'identificazione degli altri due risulta molto facile.

Il funzionamento del transistor può essere illustrato tramite tre equazioni fondamentali:

1) $I_E = I_B + I_C$

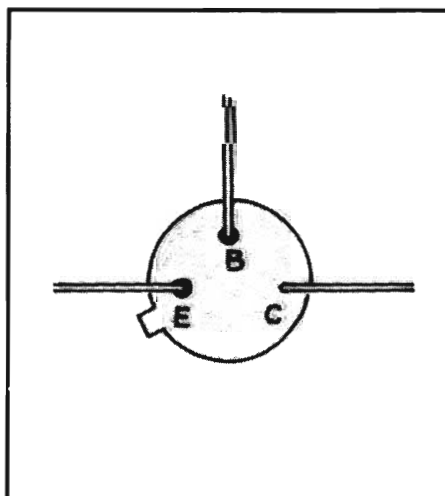
2) $I_C = \alpha I_E + I_{CBO}$

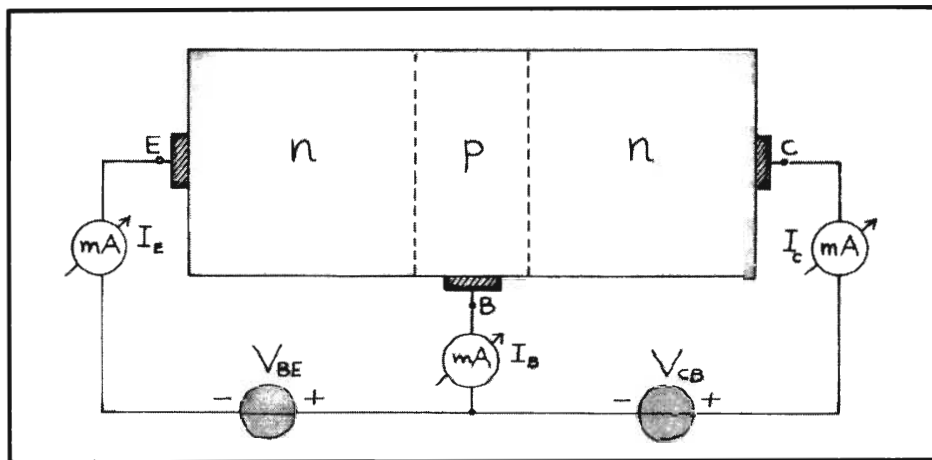
3) $I_C = \beta I_B + (\beta + 1) I_{CBO}$

Prima di spiegare come si possa giungere a queste tre equazioni interpretando il modello fisico del transistor, vediamo il significato dei simboli: I_E, I_B e I_C sono chiamate rispettivamente corrente di emettitore, di base e di collettore, e sono le tre correnti che fluiscono nei tre terminali del transistor; I_{CBO} è la corrente inversa della giunzione collettore-base (CB); α e β sono numeri chiamati guadagno α di corrente continua e guadagno β di corrente continua. Si osservi come, essendo la corrente inversa di una giunzione normalmente trascurabile, la corrente I_{CBO} può, in prima approssimazione, considerarsi nulla, per cui si può scrivere che

$$\alpha \cong I_C/I_E \qquad \beta \cong I_C/I_B$$

cioè α rappresenta circa il rapporto tra la corrente di collettore rispetto a quella di emettitore, mentre β rappresenta circa il rapporto tra la corrente di collettore rispetto a quella di base. Ciò fa capire il motivo per cui questi due coefficienti siano chiamati « guadagni » di corrente continua: essi infatti danno l'idea di quanta corrente continua sia disponibile sul collettore inviandone un certo quantitativo nell'emettitore o nella base (fig. 3).

Se ad esempio si invia una piccola corrente continua nella base del transistor e si dispone di una grossa corrente nel collettore, si dirà che il guadagno di corrente β è elevato. Ciò è esattamente quello che avviene in un transistor, dove la corrente di base è molto più piccola rispetto alle altre due e quindi il guadagno di corrente β è un numero abbastanza alto, diciamo dell'ordine del centinaio. Allora si potrà anche dire che I_E e I_C sono circa uguali, essendo la loro dif-

Il riconoscimento dei terminali è facilitato dalla tacca che indica l'emettitore: inoltre spesso il collettore è collegato alla carcassa

Un esempio di come devono essere polarizzate le due giunzioni di un transistor per il suo normale funzionamento: ecco un npn.

ferenza pari ad I_B (vedi equazione 1), e dunque il guadagno α sarà un numero molto prossimo a 1: un suo valore tipico potrebbe essere, ad esempio, 0,99. Come vedremo più avanti, esiste una relazione che lega i due guadagni e cioè

$$\beta = \alpha/1 - \alpha$$

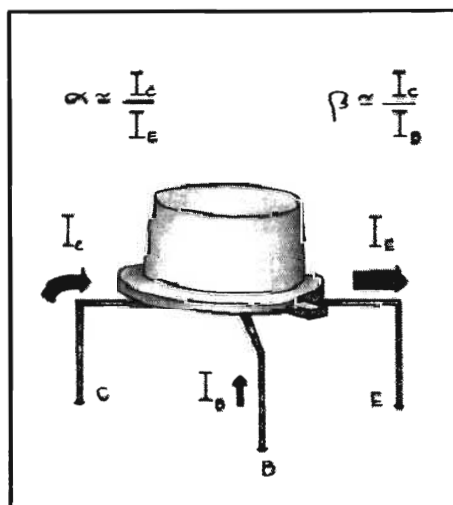
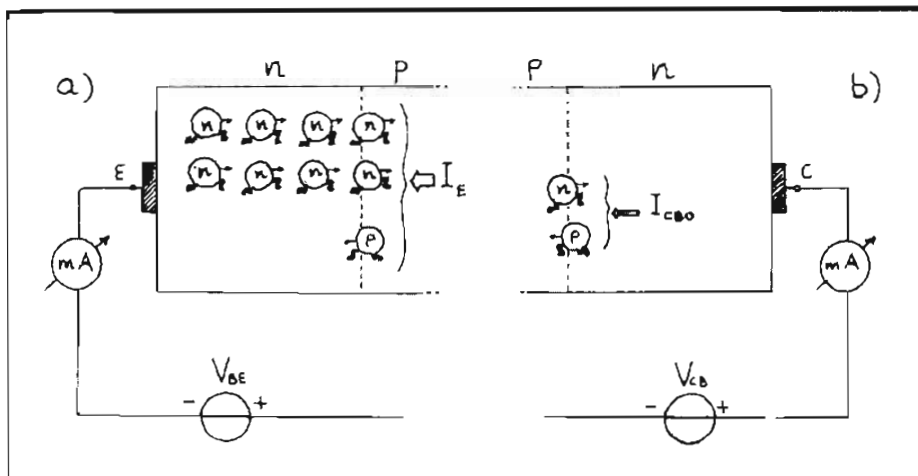
Se allora $\alpha = 0{,}99$ il valore corrispondente del β è 99.

Riassumendo, interpretando le equazioni, abbiamo scoperto che le tre correnti che percorrono i tre terminali del transistor dipendono tra loro tramite i coefficienti α e β, e che se si fa in modo che la corrente di base sia piccola, è possibile controllare con tale corrente una grande corrente sopra un altro terminale.

Cerchiamo di capire, almeno approssimativamente, il funzionamento del transistor. Per prima cosa occorre puntualizzare un fatto, e cioè che la regione di base deve essere molto stretta e poco drogata: le ragioni di ciò verranno comprese tra breve. Prenderemo in esame un transistor npn, con l'avvertenza che tutto ciò che verrà detto potrà essere facilmente adattato al caso del transistor pnp. Bisogna naturalmente polarizzare in modo opportuno le due giunzioni del componente: per utilizzare il transistor come oggetto che amplifica è necessario polarizzare direttamente la giunzione base-emettitore (BE) ed inversamente quella collettore-base (CB). Il circuito completo è illustrato in fig. 4, in cui con V_{BE} si è indicato un generatore di tensione continua che polarizza direttamente la giunzione base-emettitore e con V_{CB} un altro generatore che polarizza inversamente la giunzione collettore-base.

Nel circuito sono stati pure inseriti tre milliamperometri per misurare le tre correnti I_E, I_B e I_C. Se la tensione V_{BE} supera la tensione di soglia della giunzione (e cioè è di circa 0,6 volt se il transistor è al silicio), allora tale giunzione, come sappiamo, viene attraversata dalle cariche maggioritarie e quindi gli elettroni dell'emettitore fluiscono nella base e le buche della base fluiscono nell'emettitore: poiché però la base viene poco drogata, in pratica le cariche che attraversano la giunzione sono costituite in grande prevalenza da elettroni (fig. 5-a). Questo movimento di cariche forma una corrente I_E che il milliamperometro inserito nell'emettitore segnala e il cui verso convenzionale è, come al solito, quello delle cariche positive. Consideriamo ora cosa avviene sulla giunzione collettore-base polarizzata inversamente: se, poniamo, l'emettitore non esistesse, tale giunzione sarebbe attraversata esclusivamente dalle cariche minoritarie del collettore e della base e cioè solo dalla debole corrente inversa I_{CBO} (fig. 5-b) (ricordiamo che a temperatura ambiente tale corrente è dell'ordine dei nA per il silicio e dei µA per il germanio). Ma poiché l'emettitore inietta un gran numero di elettroni in base, pure questi elettroni possono attraversare la giunzione CB, essendo attratti dal potenziale di collettore che è positivo rispetto alla base. Saremmo quindi portati a concludere che tutti gli elettroni iniettati dall'emettitore nella base giungono in collettore; in realtà, però, bisogna pure tener conto che parte di questi elettroni, mentre attraversano la

$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$ $\beta = \frac{I_C}{I_B}$

Nella simbologia tecnica con α e β si indicano approssimativamente i rapporti che intercorrono tra le tre correnti del transistor.

La giunzione base-emettitore, polarizzata direttamente (a), è attraversata dalle cariche maggioritarie (in prevalenza elettroni perché la base è poco drogata): tali cariche determinano I_E.

regione di base, possono essere catturati dalle buche presenti in questa regione in seguito al fenomeno della ricombinazione. Ecco nascere dunque l'esigenza di costruire la base stretta e poco drogata, come si era anticipato: in tal caso, infatti, la probabilità di ricombinazione sarà notevolmente ridotta sia per il basso numero di buche presenti in base, sia per il breve tragitto che gli elettroni percorrono per attraversare la base. In pratica, quindi, grazie all'accorgimento di rendere minima la ricombinazione di cariche nella base, si fa in modo che la maggior parte della corrente I_E giunga in collettore (fig. 6): indicheremo con αI_E questa porzione, essendo α un numero leggermente inferiore a 1. Possiamo allora concludere che la corrente che fluisce in collettore e misurata dal milliamperometro inserito in tale terminale è pari alla somma dei due contributi αI_E (di provenienza dall'emettitore) e I_{CBO} (corrente inversa tipica della giunzione CB). Quindi, in definitiva

$$I_C = \alpha I_E + I_{CBO}$$

Naturalmente le poche buche che la base cede all'emettitore o che si ricombinano devono essere continuamente rimpiazzate, per cui anche il milliamperometro collegato alla base segnala un passaggio di corrente I_B che, per quanto si è detto, è molto più piccola di I_E e di I_C. In ogni caso sarà sempre, per il primo principio di Kirchoff (fig. 7):

$$I_E = I_B + I_C$$

Abbiamo così visto come, osservando sommariamente gli spostamenti degli elettroni e delle buche presenti in un transistor, è possibile arrivare alla stesura delle prime due equazioni fondamentali di funzionamento che erano state enunciate all'inizio. La terza equazione può essere facilmente ricavata dalle prime due come segue:

$$I_C = \alpha I_E + I_{CBO} =$$
$$= \alpha (I_B + I_C) + I_{CBO}$$

da cui

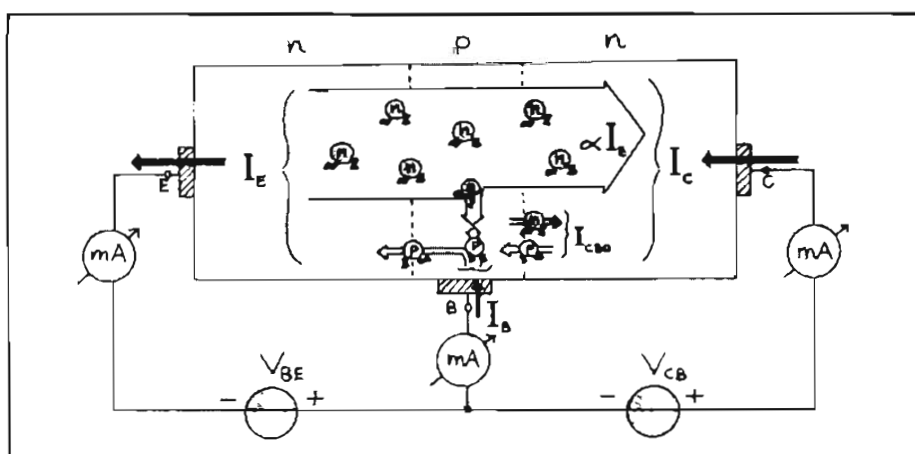
$$(1 - \alpha) I_C = \alpha I_B + I_{CBO}$$

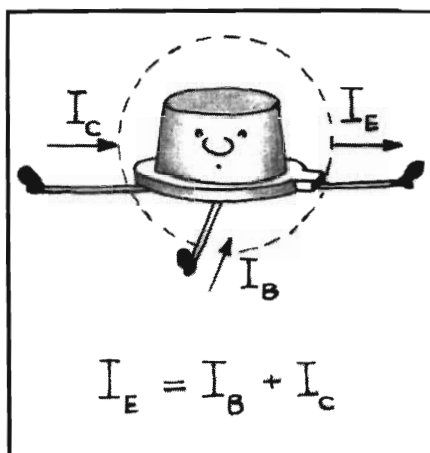
$$I_C = \frac{\alpha}{1 - \alpha} I_B + \frac{I_{CBO}}{1 - \alpha} =$$
$$= \beta I_B + (\beta + 1) I_{CBO}$$

dove si è posto

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \quad \text{e} \quad \beta + 1 = \frac{1}{1 - \alpha}$$

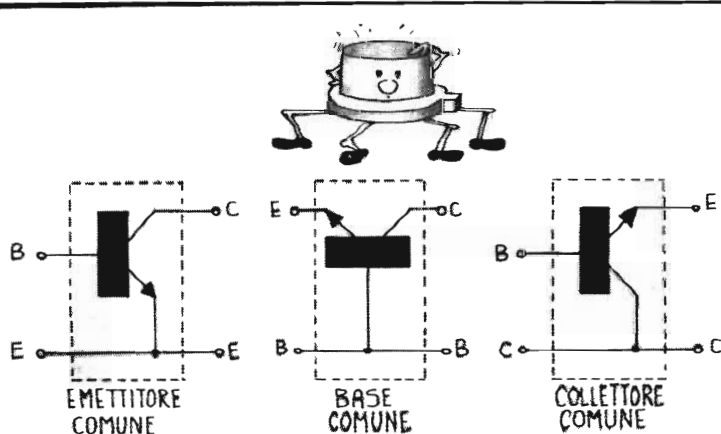
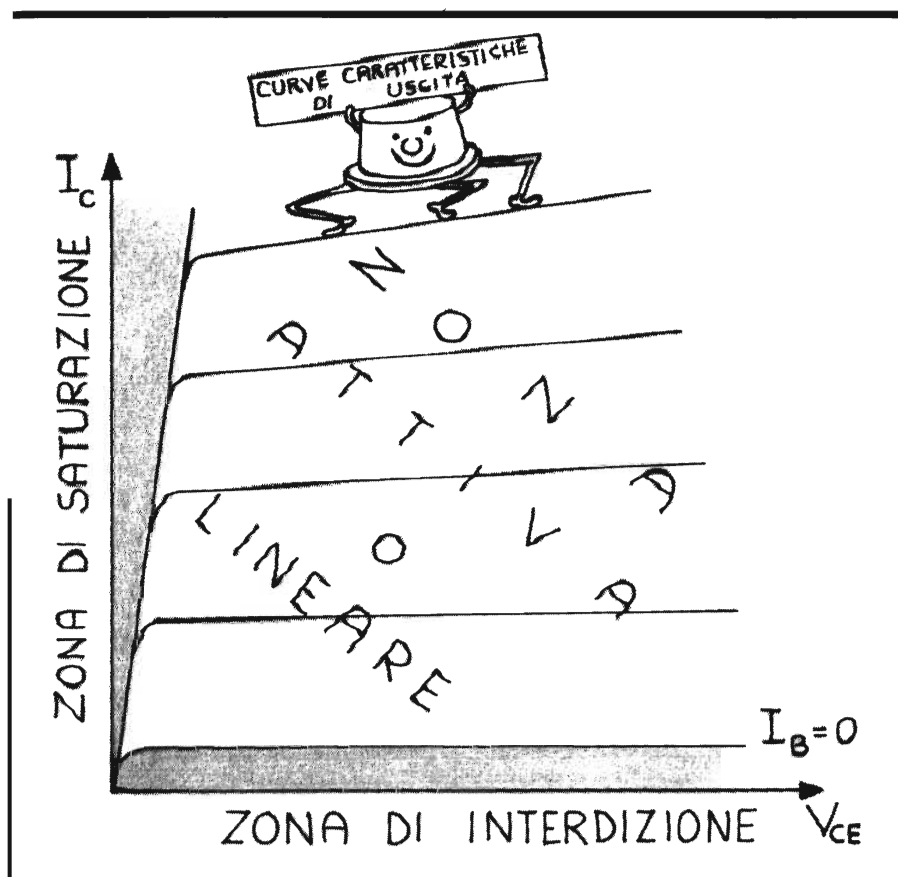
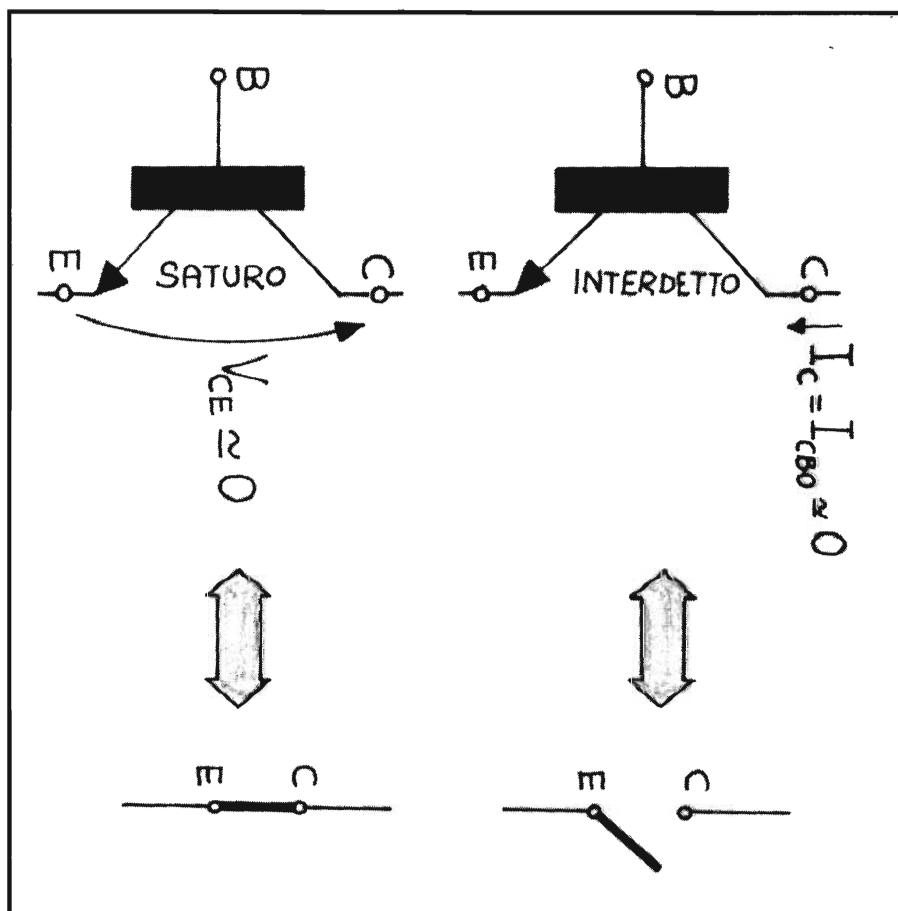
In tal modo abbiamo ricavato tutto quanto era stato anticipato inizialmente.

La conoscenza delle equazioni appena viste unita all'applicazione dei princìpi di Kirchoff consente la risoluzione di tutti i problemi in cui interessi sapere il valore di ciascuna corrente e di ciascuna tensione relativa al transistor. Osserviamo inoltre come la conoscenza di una corrente del transistor e di uno qualsiasi dei due parametri α e β consen-

Esaminando gli spostamenti complessivi delle cariche si possono dedurre le equazioni fondamentali di funzionamento del transistor. Nel disegno trovate una rappresentazione del fenomeno.

Secondo la Legge di Kirchoff, la corrente di emettitore è la somma di quelle di collettore e di base. Mettendo invece in comune uno dei terminali si ottengono i quadripoli che vedete a base pagina.

ta la determinazione delle altre due correnti. Supponiamo ad esempio che $I_C = 10$ mA e $\beta = 200$: allora si ha immediatamente che $I_B \simeq I_C/\beta = 10$ mA/$200 = 0{,}05$ mA; $I_E = I_B + I_C = 10$ mA $+ 0{,}05$ mA $= 10{,}05$ mA (si noti che usualmente I_{CBO} si trascura).

Esistono tre tipiche configurazioni per la connessione di un transistor: 1) configurazione ad emettitore comune; 2) configurazione a collettore comune; 3) configurazione a base comune. Per comprendere cosa significhi, ad esempio, « emettitore comune », supponiamo di misurare la tensione esistente tra base e emettitore: poiché la misura della tensione dei terminali B e C è riferita al terminale E, il terminale di emettitore viene detto « in comune ». Usando invece, come terminale di riferimento, il collettore oppure la base, si ottengono rispettivamente le configurazioni 2) e 3). In pratica si può quindi dire che il transistor, mettendo in comune uno dei suoi tre terminali, può essere trattato come quadriplo, cioè come componente a quattro morsetti. La fig. 8 mette appunto in evidenza questo fatto. Delle tre, la configurazione più usata è quella a emettitore comune.

Ogni tipo di transistor è corredato da una propria « carta d'identità » in cui sono specificati i dati caratteristici del componente. Grosso modo questi dati possono essere raggruppati in questo modo: curve caratteristiche di collettore nella configurazione a emettitore comune; caratteristiche statiche; limiti di talune grandezze; caratteristiche dinamiche. Cominciamo a prendere in esame le curve caratteristiche di collettore (fig. 9). Queste curve sono importantissime in quanto premettono di trovare graficamente le relazioni che intercorrono tra tre grandezze relative al transistor che si sta considerando e precisamente I_C, I_B e V_{CE}: cioè le curve caratteristiche che esprimono la corrente di collettore in funzione della tensione di collettore al variare della corrente di base. Come si può vedere dalla figura, le caratteristiche si possono suddividere in tre zone chiamate zona attiva o lineare, zona di interdizione e zona di saturazione. Per il momento, per evitare di fare troppa confusione, diremo sulla questione dell'interdizione e della saturazione del transistor solo poche parole: ci basterà dire che nella zona di interdizione il transistor è caratterizzato dall'avere una tensione di collettore alta ma una corrente di collettore estremamente bassa ($= I_{CBO}$), per cui è come se il transistor fosse un interruttore aperto; viceversa, in saturazione, il transistor è attraversato da una corrente di collettore elevata ma con una tensione di collettore, chiamata V_{CE}(sat), dell'ordine di qualche decimo di volt, per cui è come se il transistor fosse un interruttore chiuso cioè un cortocircuito (fig. 10). Il fatto che il transistor in queste zone si comporti approssimativamente come un interruttore implica il considerare tali zone come zone di funzionamento non lineare (si ripensi, a questo proposito, a tutto quanto è già a tutti noto nei riguardi del diodo a giunzione): queste due zone sono dunque da considerare zone proibite se si vuole che il transistor lavori con una certa linearità, come occorre che avvenga quando lo si utilizza come amplificatore di segnali. Questo discorso verrà approfondito più avanti, quando si affronterà il problema dell'amplificazione. Per il momento ci limitiamo a dire che utilizzeremo, come zona di lavoro del transistor, esclusivamente la zona attiva (o zona lineare), dove le caratteristiche sono approssimativamente delle rette parallele.

Un qualsiasi punto scelto sulle caratteristiche è un possibile punto di funzionamento del tran-

Nelle zone di saturazione e di interdizione il transistor si comporta come un contatto in cortocircuito o aperto. Nel disegno in alto si identifica la zona lineare di funzionamento.

sistor, chiamato punto di lavoro, le cui coordinate I_C, V_{CE}, I_B sono i valori delle rispettive grandezze quando il transistor lavora in quel punto. Tutti i dati del transistor dipendono dalla temperatura, per cui sia le curve caratteristiche che i successivi dati vengono forniti per un determinato valore di temperatura che solitamente è 25 °C, cioè la temperatura ambiente. Anche sul problema dell'influenza della temperatura ritorneremo più avanti. Prima di proseguire occorre dire che esiste un altro tipo di curve caratteristiche chiamate caratteristiche di ingresso: esse forniscono graficamente l'andamento della I_B in funzione della V_{BE} per vari valori della V_{CE}, e in pratica rappresentano la curva caratteristica della giunzione base-emettitore polarizzata direttamente. Tali curve sono molto meno significative delle precedenti ed è molto più pratico attribuire a V_{BE} un valore costante e indipendente dalla I_B (0,6 v per il silicio; 0,2 v per il germanio): l'errore introdotto da tale approssimazione è trascurabilissimo.

LA POLARIZZAZIONE

Bene, abbiamo visto i punti significativi per l'utilizzazione dei transistor come interruttori e come amplificatori. Meditiamoci un poco sopra e pensiamo a quante piccole cosettine si possono progettare autonomamente.

Il mese prossimo riapriremo il discorso per vedere in dettaglio come si polarizza un transistor.

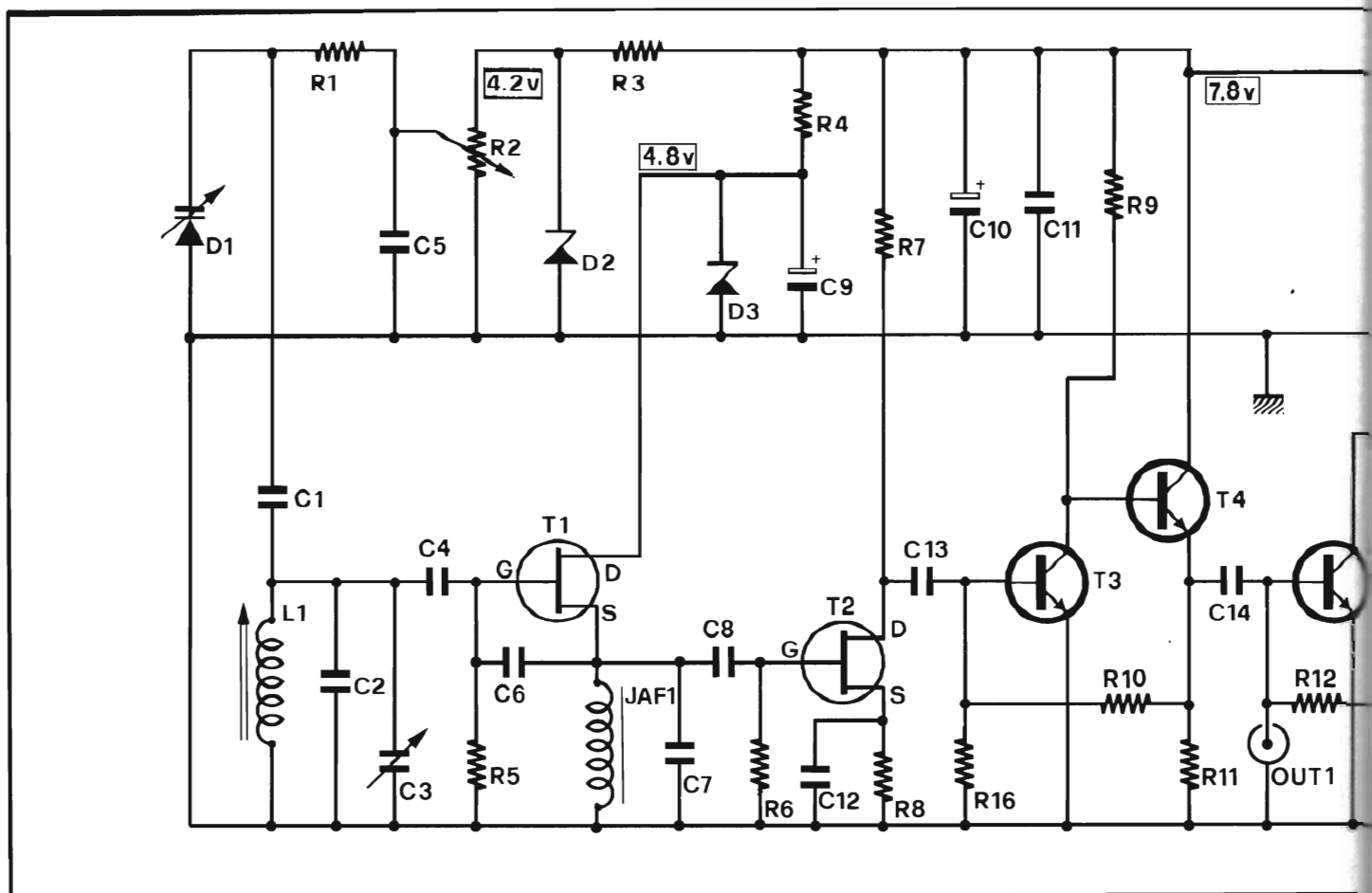
Protagonisti della vicenda saranno ancora gli abituali elettroni e transistor a fumetti che nella loro più piena vivacità ci evidenzieranno le mille e una possibilità dei semiconduttori. Non mancate all'appuntamento!

PER GLI ESPERTI

VFO Professional

GENERATORE DI FREQUENZA IDONEO PER TUTTE LE APPLICAZIONI DOVE E' NECESSARIO UN SEGNALE RF DI CONTROLLO PER GARANTIRE LA FREQUENZA DI USCITA. ADATTISSIMO PER STAZIONI FM E RADIOTELEFONI CB.

Ritenendo di fare cosa gradita ai tantissimi appassionati di alta frequenza abbiamo realizzato per questo primo numero un VFO dalle caratteristiche decisamente interessanti. Si tratta di un apparecchio in grado di generare, con ottima stabilità, segnali AF di frequenza compresa tra 8 e 50 MHz. Una gamma di frequenza così estesa consente di utilizzare questo apparecchio non solo nel settore CB ma anche e soprattutto nel campo delle FM e della VHF. Questo apparecchio, ad esempio, potrà essere utilizzato come elemento base per la realizzazione di un trasmettitore FM. La stabilità del nostro VFO è infatti talmente elevata da consentirne l'impiego anche in apparecchiature di tipo professionale. Ovviamente, data la notevole diffusione dei ricetrasmettitori CB, è proprio in questo settore che il VFO troverà il maggior numero di applicazioni. Ricordiamo che utilizzando un apparecchio di questo tipo unitamente ad un ricetrasmettitore CB si può aumentare il numero dei canali del baracchino da 23 ad oltre 100. E' da notare che il nostro apparecchio, a differenza di quasi tutti i VFO esistenti in commercio, può essere accoppiato a qualsiasi tipo di baracchino in quanto, come detto precedentemente, la frequenza di uscita può variare tra 8 e 50 MHz. L'apparecchio dispone di un controllo con mano-

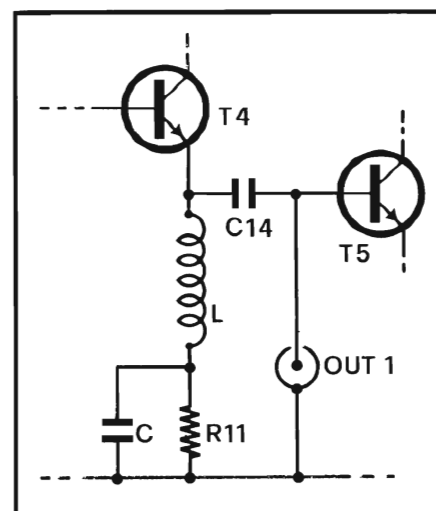
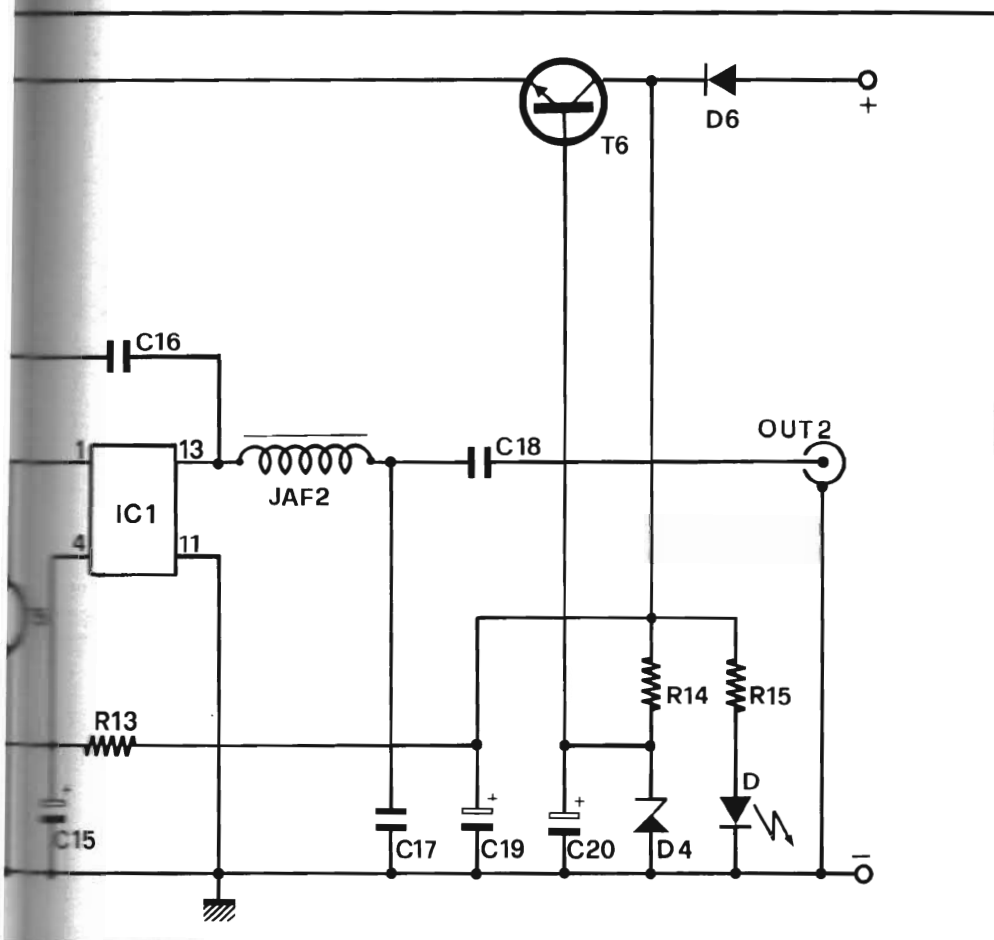
di GIUSEPPE TOSINI

pola demoltiplicata della frequenza base e di un secondo controllo col quale si effettua la sintonia fine. L'apparecchio può essere alimentato con una tensione compresa tra 12 e 15 volt.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Un VFO non è altro che un circuito oscillatore particolarmente stabile. Il segnale di alta frequenza fornito dai VFO viene generalmente utilizzato come frequenza base nei trasmettitori a radiofrequenza. Si comprende pertanto la ragione per cui la frequenza di uscita di questo genere di apparecchi deve risultare particolarmente stabile.

Il principio di funzionamento del nostro VFO, nonostante la gamma di frequenza sia particolarmente ampia, è abbastanza semplice. Cuore di tutto l'apparecchio è un oscillatore base a FET in grado di generare un segnale di frequenza compresa tra 15 e 24 MHz. Questo segnale, prima di giungere alla prima uscita viene amplificato da uno stadio amplificatore/separatore. Per ottenere segnali di frequenza inferiore ai 15 MHz il segnale presente sulla prima uscita viene applicato ad uno stadio divisore per due che fa capo ad un circuito integrato. In questo modo all'uscita del circuito integrato sono presenti segnali di frequenza compresa tra 8 e 12 MHz. Per ottenere invece segnali di frequenza superiore ai 24 MHz lo stadio amplificatore/separatore viene leggermente modificato in modo tale che la frequenza del segnale venga moltiplicata per due. In pratica con la modifica lo stadio amplificatore/separatore si comporta da moltiplicatore per due. Pertanto con questo sistema la frequenza di uscita del VFO risulta compresa tra 30 e 50 MHz. Completa il circuito del VFO uno stadio stabilizzatore di tensione che fornisce la tensione continua necessaria al funzionamento dei va-

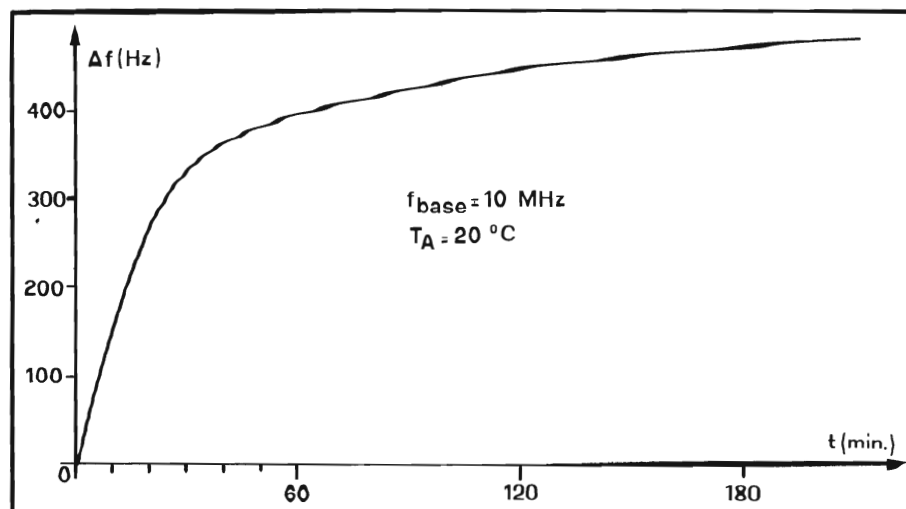
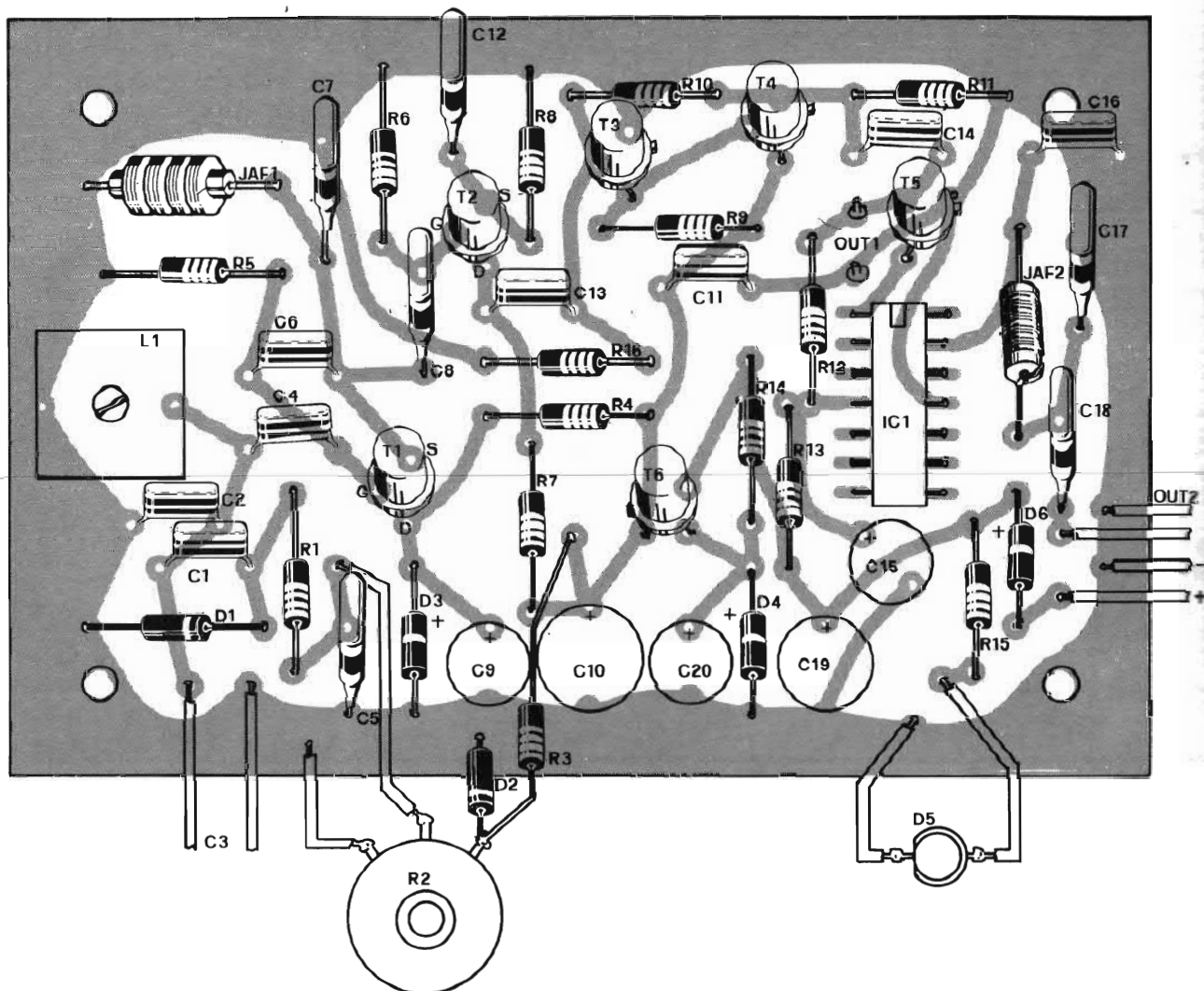
Nei disegni troviamo lo schema elettrico generale del generatore di frequenza ed il diagramma in cui viene evidenziato lo slittamento di frequenza in funzione del tempo a 20 °C. Immediatamente sotto, dettaglio delle modifiche da apportare per ottenere il funzionamento fra 30 e 50 MHz.

ri stadi della struttura elettrica.

L'apparecchio montato, in numero limitato di esemplari, è disponibile a richiesta per lire 56 mila. Il kit comprende: basetta forata, tutti i componenti elettronici, scatola, manopola demoltiplicata e minuterie varie. Il versamento può essere effettuato tramite vaglia postale direttamente al nostro indirizzo.

ANALISI DEL CIRCUITO

Consideriamo il funzionamento di questo apparecchio iniziando dalla sezione più critica ma allo stesso tempo più importante di tutto il circuito. Si tratta ovviamente della sezione oscillante dalla quale dipende la stabilità di funzionamento del VFO, caratteristica questa fondamentale per un apparecchio di questo tipo. Tale sezione fa capo al primo transistore (T1), un FET del tipo 2N3819 o BF244. Tra il gate del transistore e massa è presente il circuito accordato da cui dipende la frequenza di oscillazione. Tale circuito è composto principalmente dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C3. Agendo sul nucleo della bobina oscillatrice si otterrà un'escursione di frequenza di quasi 10 MHz, più precisamente da un minimo di 15,5 ad un massimo di 24 MHz. Se non fosse presente il condensatore C2, con il condensatore variabile C3 si otterrebbe un'escursione di frequenza di 3 MHz alla frequenza base di 20 MHz.

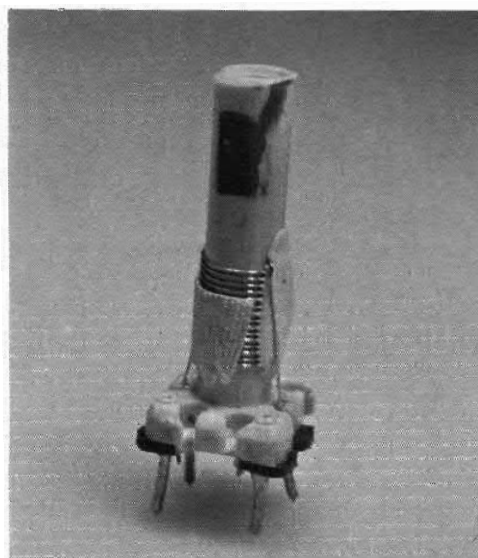
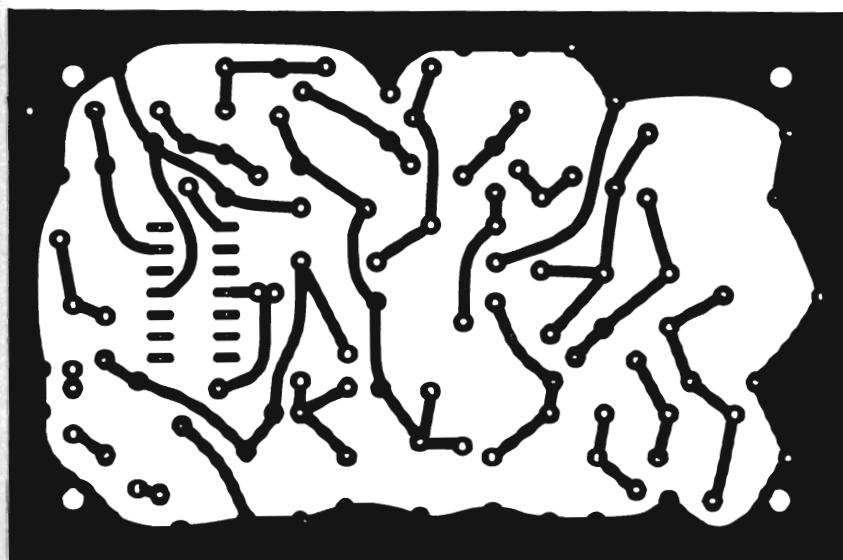
Per ridurre l'escursione abbiamo previsto un condensatore (C2) del valore di 33 pF collegato in parallelo al condensatore variabile. Il valore di tale condensatore potrà essere modificato per ottenere un'escursione maggiore o minore. In ogni caso, prima di procedere alla sostituzione di C2 è necessario valutare gli effetti dell'eventuale impiego dei circuiti divisore e moltiplicatore per due che fanno parte del dispositivo. Infatti se consideriamo un'escursione di 3 MHz alla frequenza base di 20 MHz, dopo la divisione si otterrà una deviazione massima di 1,5 MHz a 10 MHz ed analogamente si otterrà dopo l'eventuale moltiplicazione una escursione da 6 MHz a 40 MHz. Del circuito oscillante fanno parte anche il diodo varicap D1 ed il condensatore C1. Come noto il diodo varicap presenta una capacità interna che dipende dalla tensione di polarizzazione ovvero dalla tensione continua applicata ai suoi capi. Questo componente viene utilizzato nel nostro circuito per ottenere, mediante l'azionamento di un potenziometro, una piccolissima variazione della frequenza fondamentale di oscillazione. In pratica il diodo varicap ed il condensatore C1 sono collegati in pa-

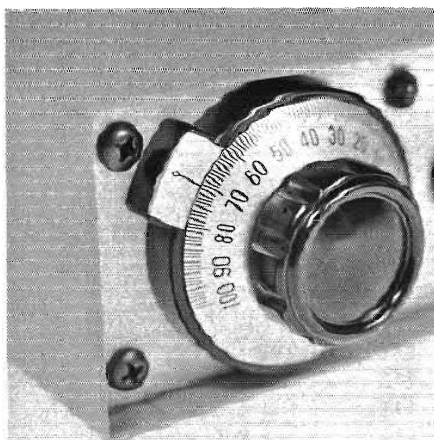
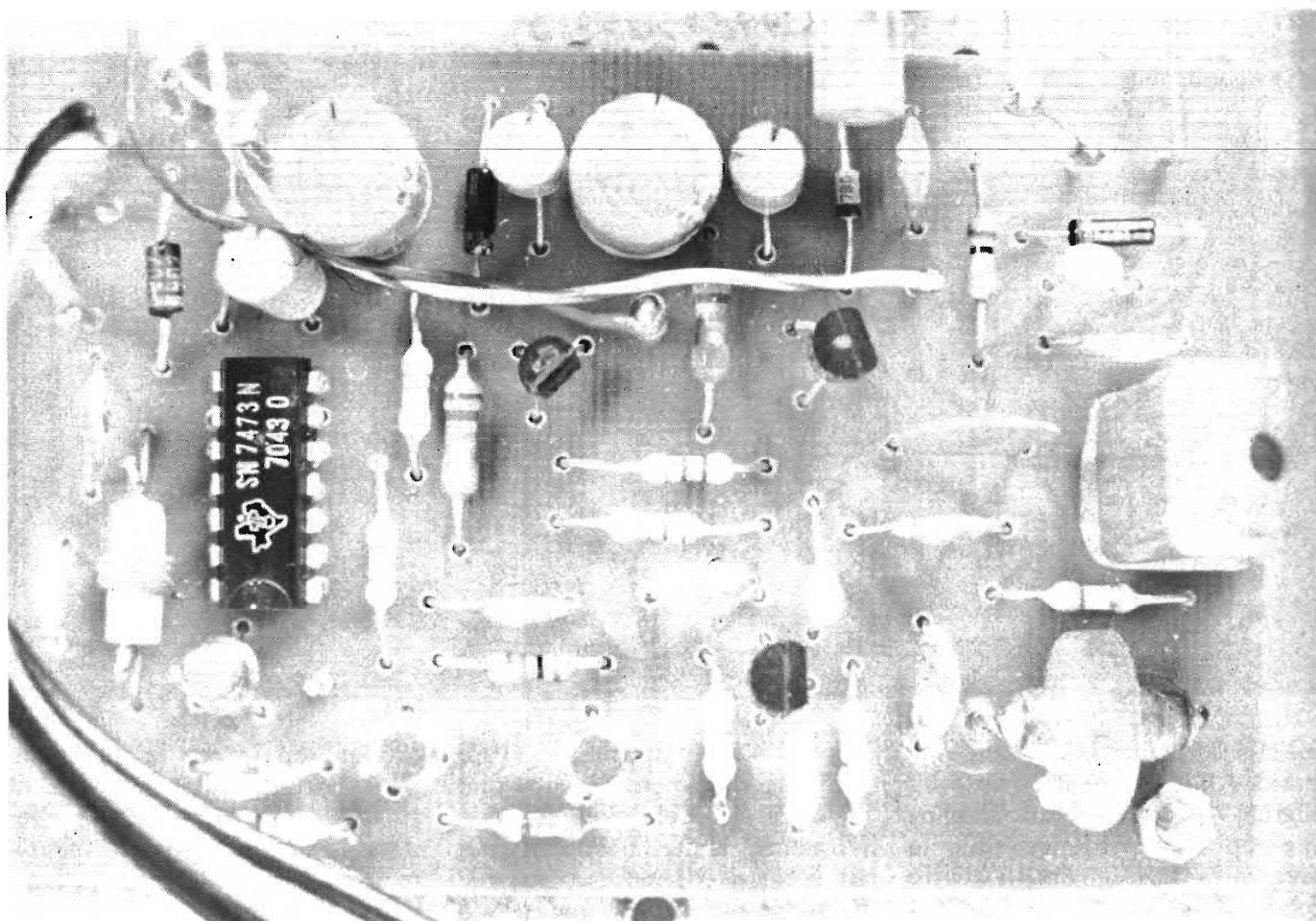
il montaggio

rallelo al circuito oscillante; mediante il potenziometro R2, ai capi è presente una tensione doppiamente stabilizzata fornita dal diodo zener D2, è possibile modificare il punto di lavoro del diodo varicap ed ottenere così un piccolo spostamento di frequenza. Il potenziometro R2 rappresenta quindi il controllo fine di sintonia. A 20 MHz l'escursione del comando della sintonia fine risulta di 3 KHz, sufficiente per centrare con la dovuta precisione una qualsiasi frequenza. E' da notare che la tensione di alimentazione del transistore che fa parte del circuito oscillatore è anch'essa doppiamente stabilizzata. Infatti tale tensione è fornita dal diodo zener D3 in parallelo al quale è collegato un condensatore di filtro di elevata capacità. Il segnale di uscita, presente sul source del primo transistore, viene inviato all'ingresso di T2 che funge da amplificatore/separatore ad elevata impedenza di ingresso. Anche questo transistore è del tipo ad effetto di campo ed è contraddistinto dalla sigla 2N3819. Come si vede i primi due transistori del circuito sono tra loro uguali. Dal drain di T2 il segnale, già sufficientemente amplificato viene applicato ad uno stadio amplificatore formato dai transistori T3 e T4 entrambi del tipo 2N914.

Questi elementi sono collegati tra loro in corrente continua; T3 è montato nella configurazione ad emettitore comune mentre T4 è montato nella configurazione a collettore comune che consente di ottenere una bassa impedenza di uscita. All'emettitore di T4 fa capo la prima uscita contraddistinta dalla sigla OUT 1 sulla quale è presente un segnale dell'ampiezza di circa 1,5 Vpp la cui frequenza, per i motivi precedentemente esposti, può essere regolata tra 15 e 24 MHz.

Per ottenere valori inferiori di frequenza è previsto un circuito divisore per due che fa capo al circuito integrato SN7473. Il segnale presente sull'uscita OUT 1 viene inviato prima al transistore T5 che ne eleva ulteriormente l'ampiezza e successivamente

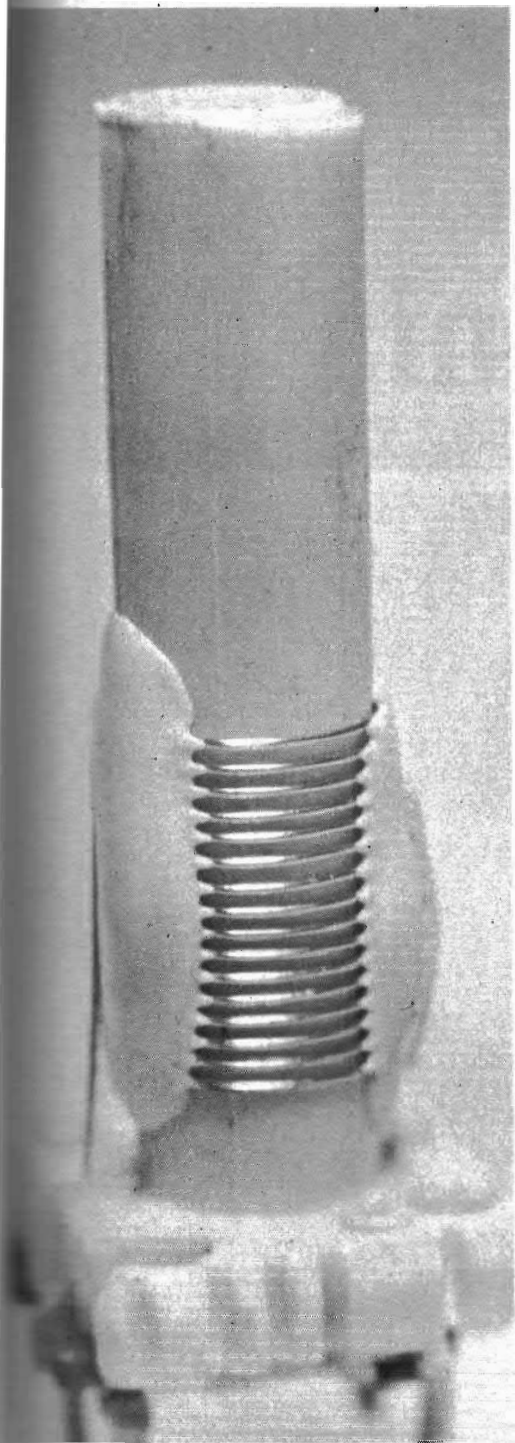
COMPONENTI

R1 = 100 Kohm
R2 = 1 Kohm pot. lin.
R3 = 820 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 470 Kohm
R6 = 470 Kohm
R7 = 1,8 Kohm
R8 = 390 ohm
R9 = 1 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 470 ohm
R12 = 220 Kohm
R13 = 390 ohm
R14 = 1,8 Kohm
R15 = 680 ohm
R16 = 15 Kohm
C1 = 2 pF NPO
C2 = 33 pF NPO
C3 = 5-20 pF variabile
C4 = 100 pF NPO
C5 = 10.000 pF
C6 = 33 pF NPO
C7 = 33 pF NPO
C8 = 2 pF NPO
C9 = 10 µF 16 VL
C10 = 220 µF 16 VL
C11 = 10.000 pF
C12 = 10.000 pF
C13 = 27 pF NPO
C14 = 10.000 pF
C15 = 10 µF 16 VL
C16 = 47 pF (vedi testo)
C17 = 47 pF
C18 = 10.000 pF
C19 = 220 µF 16 VL
C20 = 10 µF 16 VL
T1 = 2N 3819 (BF244)
T2 = 2N 3819 (BF244)
T3 = 2N 914 (2N 3227)
T4 = 2N 914 (2N 3227)
T5 = 2N 914 (2N 3227)
T6 = BC 107 (BC 237)
IC1 = SN 7473H
D1 = BA102
D2 = Zener 5,1 V ½ W
D3 = Zener 4,7 V ½ W
D4 = Zener 8,2 V ½ W
D5 = Diodo Led
D6 = 1N 4001
JAF 1 = 1-2 mH
JAF 2 = 23 µH

all'ingresso (pin. N. 1) dell'integrato. All'interno del circuito integrato è presente un comune flip-flop che divide per due la frequenza del segnale; in questo modo la frequenza presente sull'uscita OUT 2 risulta compresa tra 8 e 12 MHz. La tensione necessaria all'alimentazione dell'integrato è ottenuta mediante un partitore resistivo formato dalla resistenza interna dell'integrato e dalla resistenza R13. La tensione così ottenuta viene ulteriormente filtrata dal condensatore elettrolitico C15.

I componenti posti all'uscita del circuito integrato (pin. N. 13) eliminano eventuali frequenze armoniche; per quanto riguarda il condensatore C16 del valore di 47 pF c'è da osservare che questo elemento è superfluo ed anzi si rivela dannoso con frequenze d'uscita superiori a 10 MHz. Vediamo ora come è possibile ottenere frequenze superiori ai 24 MHz. E' chiaro che in questo caso la frequenza fondamentale generata dal VFO deve essere moltiplicata per due. In pratica deve essere eliminato lo stadio che fa capo al circuito integrato e debbono essere apportate alcune modifiche allo stadio che fa capo al transistore T4. Con opportune modifiche questo ultimo stadio può funzionare da stadio moltiplicatore per due. Per eliminare il circuito che fa capo ad IC1 è sufficiente scollegare il transistore T5; per quanto riguarda invece le modifiche da apportare allo stadio che fa capo a T4 è necessario fare riferimento al disegno supplementare riportato nelle il lustrazioni. Come si vede in serie alla resistenza R11 deve essere collegata una bobina formata da 10 spire di filo smaltato del diametro di 0,5 mm avvolte su un supporto del diametro interno di 5 mm; inoltre deve essere aggiunto il condensatore C del valore di 10.000 pF ed il valore del condensatore di uscita C14 deve essere ridotto da 10.000 pF a 27 pF. Con queste semplici modifiche lo stadio che fa capo a T4 si comporta da moltiplicatore per due e quindi all'uscita OUT 1 risulta presente un segnale la cui

VARIANTI AL CIRCUITO			
Frequenza out	**Frequenza base**	**Modifiche**	**Out**
8 MHz	16 MHz : 2	—	OUT 2
9 MHz	18 MHz : 2	—	OUT 2
11 MHz	22 MHz : 2	Via C16	OUT 2
12 MHz	24 MHz : 2	Via C16	OUT 2
16 MHz	16 MHz	—	OUT 1
17 MHz	17 MHz	—	OUT 1
19 MHz	19 MHz	—	OUT 1
23 MHz	23 MHz	—	OUT 1
36 MHz	18 MHz x 2	Più L e C C14 = 27 pF	OUT 1
38 MHz	19 MHz x 2	Più L e C C14 = 27 pF	OUT 1

ampiezza rimane invariata (1,5 Vpp) ma la cui frequenza risulta compresa tra 30 e 50 MHz. Nella tabella riportiamo, in funzione delle frequenze di uscita, le modifiche da apportare al circuito. Passiamo ora ad analizzare l'ultimo stadio che compone lo schema del VFO. Si tratta dello stadio stabilizzatore di tensione nel quale è utilizzato un solo transistore (T6) del tipo BC 107 o equivalente. La tensione di riferimento viene fornita dal diodo zener D4 ai cui capi è presente una tensione di 8,2 volt. All'uscita dello stadio stabilizzatore risulta pertanto presente una tensione di circa 7,8 volt. Il diodo D6 ha il compito di proteggere l'apparecchio contro eventuali inversioni della polarità della tensione di alimentazione mentre il diodo LED D5 segnala con la sua accensione quando l'apparecchio è in funzione. Con una tensione di alimentazione di 13 volt l'apparecchio assorbe una corrente di circa 70 mA.

PROVE DI STABILITA'

La stabilità è senza dubbio la caratteristica più importante di un apparecchio di questo tipo. Al fine di valutare tale caratteristica abbiamo sottoposto il nostro prototipo a numerose prove; il grafico riportato nelle illustrazioni è stato ottenuto con un segnale di uscita di 10 MHz pre-

levato dall'uscita OUT 2. La prova è stata effettuata con una temperatura ambientale costante di 20 °C. Come si vede dopo un'ora circa dall'accensione dell'apparecchio lo slittamento di frequenza non supera i 30-50 Hz/ora, valore decisamente buono per un apparecchio di basso costo qual è il nostro. La misura della frequenza è stata effettuata con un frequenzimetro a nove cifre della Marconi Instruments mentre il livello dei segnali di uscita è stato apprezzato con un oscilloscopio a doppia traccia della Hewlett Packhard.

IL MONTAGGIO

La realizzazione di questo apparecchio richiede una certa esperienza nel campo dell'alta frequenza e la disponibilità di alcuni strumenti (frequenzimetro, oscilloscopio e voltmetro elettronico) necessari per la verifica del funzionamento del circuito e per la messa a punto dello stesso. Il circuito tuttavia non è particolarmente critico e se il montaggio verrà effettuato a regola d'arte l'apparecchio funzionerà di primo acchito. Nelle illustrazioni abbiamo riportato il disegno della basetta stampata utilizzata per realizzare il nostro prototipo, basetta vista sia dal lato rame che « in trasparenza » dal lato componenti. La basetta stampata, che misura mm 100 x 60, deve essere realizzata in fibra di vetro. Per evitare spiacevoli sorprese a montaggio ultimato, consigliamo di ricopiare fedelmente il disegno della basetta utilizzata per montare il prototipo.

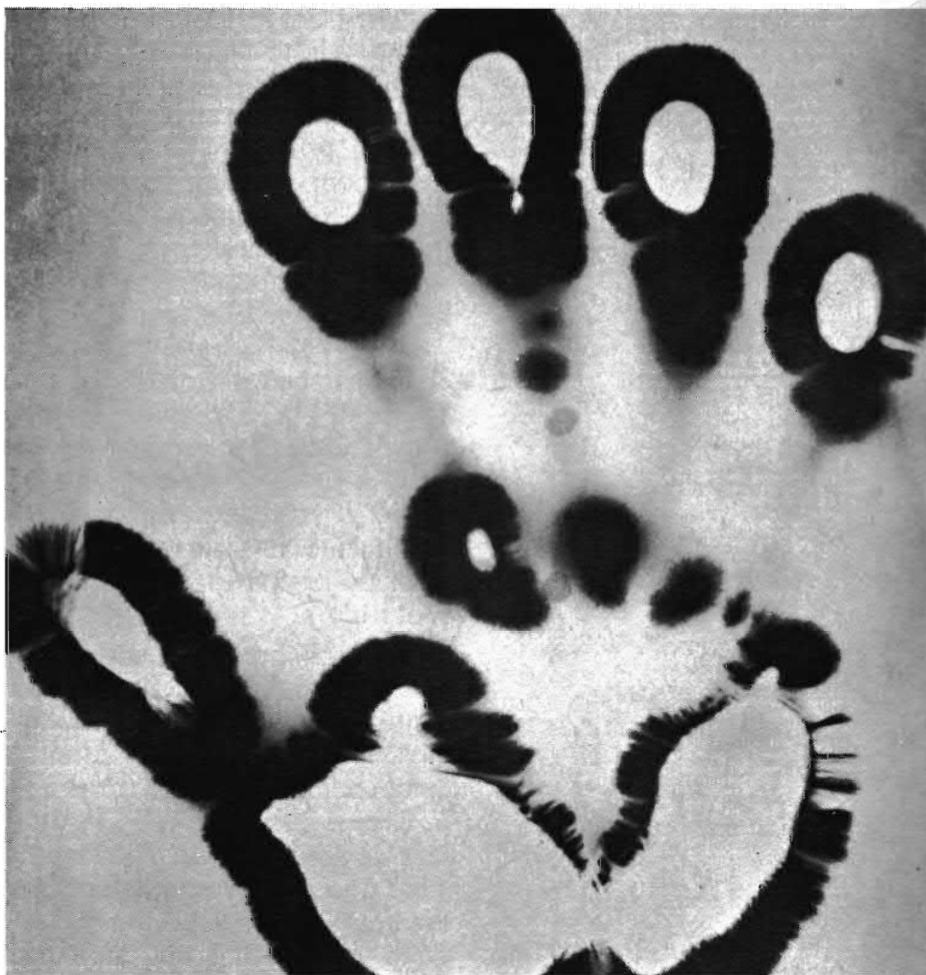
Dopo l'approntamento della basetta dovrete reperire tutti i componenti necessari al cablaggio dell'apparecchio. L'unico componente da autocostruire è la bobina oscillatrice L1 la quale è composta da 15 spire accostate di filo di rame smaltato del diametro di 0,30 millimetri avvolto attorno ad un supporto plastico munito di nucleo in ferrite del diametro di 6 mm. Questa bobina dovrà essere circondata da uno schermo metallico da collegare a massa; pertanto, in funzione delle dimensioni della bobina utilizzata, dovrete acquistare anche lo schermo. Per quanto riguarda il reperimento degli altri componenti non dovreste incontrare particolari difficoltà; i componenti utilizzati in questo apparecchio sono tutti di impiego comune e come tali presentano anche un costo molto contenuto. A questo punto avrà inizio il cablaggio vero e proprio. Anche per il montaggio di questo apparecchio valgono le solite raccomandazioni: saldatore di piccola potenza munito di punta ben pulita, verifica dei componenti inseriti sulla basetta sia con lo schema elettrico che con quello pratico, rapidità nell'effettuare le saldature ecc. Come al solito per primi dovrete inserire e saldare sulla basetta i componenti passivi e quindi via via tutti gli altri componenti. Particolare attenzione dovrete prestare agli elementi polarizzati ed alla saldatura dei terminali dei componenti che possono venire danneggiati da eventuali surriscaldamenti. Ultimato il cablaggio della basetta dovrete approntare il contenitore metallico entro il quale l'apparecchio verrà alloggiato. Per realizzare il nostro prototipo abbiamo fatto uso di un contenitore metallico prodotto dalla ditta Ganzerli. Sul pannello frontale del contenitore dovrete realizzare i fori per i perni del condesatore variabile e del potenziometro e il foro necessario per il fissaggio del diodo led. Sul retro dovrete realizzare un solo foro attraverso il quale passerà il cavo di alimentazione ed il cavetto di uscita. Successivamente, in corrispondenza dei due controlli di frequenza e del Led, dovrete realizzare le scritte che indicano le funzioni dei vari controlli. A questo punto dovrete montare all'interno del contenitore tutti i componenti e fissare al fondo la basetta stampata; osservando attentamente il piano di cablaggio e lo schema elettrico dovrete quindi realizzare i collegamenti elettrici tra tutti gli elementi dell'apparecchio. Si conclude a questo punto il montaggio: tuttavia prima di dare tensione al circuito consigliamo di ricontrollare il cablaggio.

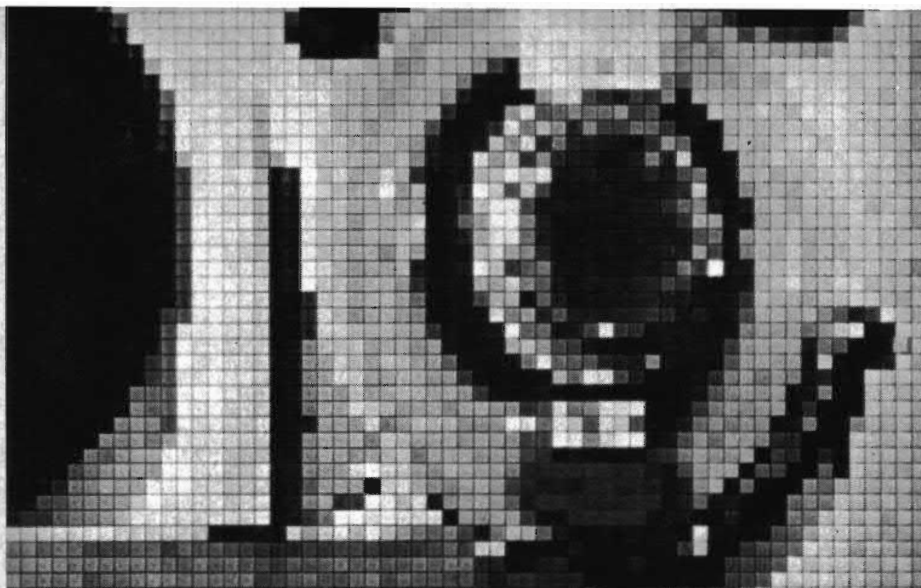
La taratura consiste essenzialmente nella regolazione della bobina L1; prima però dovrete stabilire la frequenza base del VFO.

BIONICA

Psicotromania

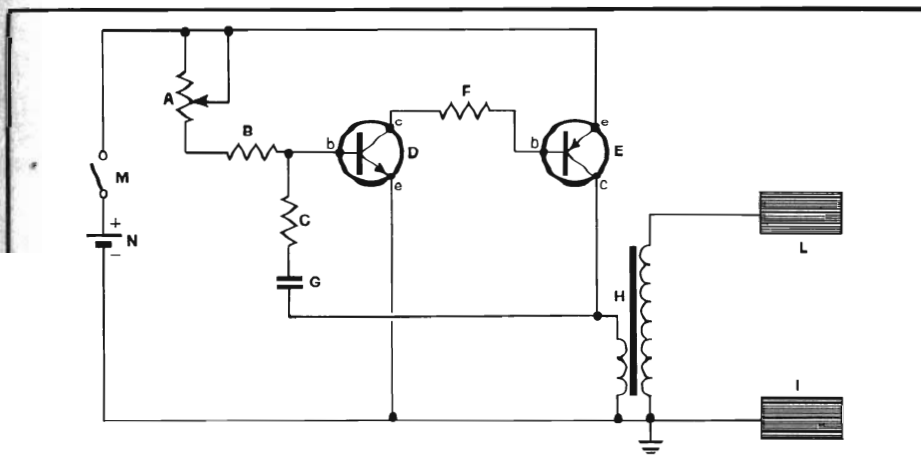
Non si vede perché chi si interessi di scienze elettroniche debba negarsi anche le più (scusate) folli sperimentazioni. In fondo Galileo, che di sperimentazioni e di scienza come sappiamo se ne intendeva, non a caso insisteva sul provare e riprovare. E così, senza noia, possiamo anche fare noi: l'elettronica cioè non solo fine a sè stessa ma anche come mezzo per penetrare i segreti della natura. Quali che essi siano. Caso mai, l'avvertenza è necessaria, procedendo con attenzione nell'interpretazione dei risultati: questi valgono per quel che sono. Sarebbe arbitrario assegnare loro significati universali, immaginare spiegazioni e teorie cui magari si creda poi solo per fede, tradendo in tal modo il valore dell'approccio originario.

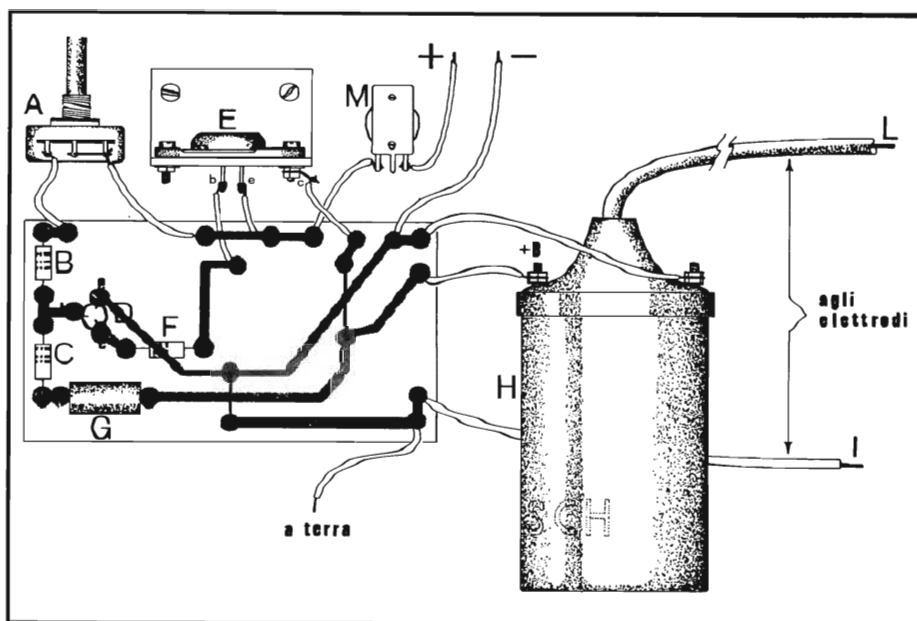
Dunque in queste pagine via via parleremo di fatti e di fenomeni, suggerendo macchine ed esperimenti adatti solo all'osservazione: i lettori più interessati potranno scrivere suggerendo temi e possibilità; la redazione cercherà di dare la più completa informazione sulle letterature presenti sugli argomenti. Quali questi? Bionica, cibernetica, psicotronica, macchine intelligenti, robotica . . . per esempio. Ma si potrà parlare di macchine per vedere al buio o di laboratori atomici in sedicesimo o di spionaggio al computer. D'accordo?!

IL FENOMENO

Cominciamo. Con il fenomeno Kirlian, così chiamato dal nome dello scopritore, un russo poco più che dilettante in elettronica. A questi capitò un giorno di non troppi anni fa di fotografare un soggetto (la moglie, il gatto?!) che per caso era sottoposto ad un intenso campo elettrico. La fotografia apparve strana: intorno al soggetto una luminescenza quasi a raggi, una « aura », che Kirlian pensò potesse essere d'anima, finalmente in qualche modo provata e visualizzata. I fisici sovietici dell'Accademia dapprima sghignazzarono poi, evidentemente ripetuta l'esperienza, cominciarono a studiarci sopra senza ben capire le cose con chiarezza. Perché

di NADIA MORRESI

KIRLIAN STORIES: IL MISTERO DELL'AURA INTORNO AL NOSTRO CORPO. FORSE SIGNIFICA CHE...

non solo l'aura veniva fuori, eccome, ma era diversa, per esempio, a seconda dello stato d'animo del soggetto. Intorno ad una mano c'è un'aura diversa e diversamente luminosa se lo stesso soggetto cioè il proprietario della mano è allegro o immusonito, se è sano o ha qualche malattia.

Scienziati americani di grido andarono in Urss nel '72 a ripetere gli esperienti: l'aura esisteva. Ma cos'era? cosa indicava o significava?! Non vogliamo deludervi ma dobbiamo dirvi che ancora nessuno lo sa: energia biologica? Fenomeno paranormale? Psicoradianza? Mah... voi capite, le parole non significano nulla se non si possono definire esattamente, univocamente. Quindi niente storie ma... esperimenti!

L'ESPERIENZA

Proviamo anche noi. Non è difficile avere a disposizione una mano o una foglia e con l'elettronica, oggi, un campo elettrico adatto si fa come niente. Si veda lo schema, di R. Volterri che ha raccolto le sue esperienze nel volume « Enigma Uomo » della Sugar. E' di molto semplice realizzazione. Il circuito, quando opportunamente alimentato assicura impulsi (a frequenza deter-

Una delle possibili realizzazioni pratiche del circuito. Per i componenti: A, pot. lin. 100 *Kohm; B,* 100 *Kohm; C,* 10 *Kohm; D,* AC127 *o eq; E,* ASZ18 *o eq; F,* 22 *ohm; G,* 33 *KpF. Alimentazione* 12 *volt in continua. Basetta pratica, dimensioni e componenti non sono critici.*

QUALI LIBRI PER STUDIARE IL FENOMENO

Chi, interessato all'esperienza accennata Kirlian, volesse saperne di più e leggere di psicotronica teorica e pratica, può procurarsi in libreria due libri effettivamente interessanti per i numerosi spunti che vi si trovano. Il primo, Enigma Uomo (di Renato Volterri, edizione Sugar) ha come sottotitolo appunto Nuove Esperienze di Psicotronica. Sono descritti con dovizia di patricolari numerosi circuiti pratici per molte esperienze nel mondo affascinante della bioenergia. Il secondo, La Foto Kirlian (di Gennaro, Guzzon, Marsigli, edizioni Mediterranee), parla con proprietà di linguaggio di molti fenomeni osservati sull'effetto Kirlian. Sono illustrate ipotesi e descritti studi sperimentali sull'argomento anche in campo medico. Per i testi e le immagini dell'articolo si è fatto riferimento a questi due libri (si ringraziano autori ed editori) che vivamente consigliamo ai nostri lettori.

minata dalla posizione del cursore del potenziometro) sul collettore del transistor E. Questi impulsi, in sostanza una corrente variabile a circa 20 mila Hz, determinano l'eccitazione del primario del trasformatore (una bobina uso auto). Ai capi del secondario si ritrovano gli stessi impulsi enormemente amplificati in tensione. Collegando i terminali del secondario a due placche (due basette ramate) avremo nello spazio isolante interposto un campo elettrico OK per l'esperienza Kirlian.

Desideriamo fotografare ora l'aura di una foglia verde. Facciamo un piccolo panino: 1ª placca, un foglio di carta fotografica, foglia, un foglio di carta bianca isolante, 2ª placca. Diamo corrente per 30-60 secondi. Tutto al buio o a tenue luce rossa. Poi smontiamo e sviluppiamo la carta (dal fotografo per poche lire). L'effetto Kirlian è sotto i nostri occhi.

Più bella è l'esperienza con la propria mano che può vedersi in diretta. Niente paura di scosse perché, anche se la tensione è elevata, la potenza è molto bassa. Dunque: al posto della foglia la mano o magari solo un dito. Se si vuole la 2ª placca può non servire perché tale diventa la nostra mano che in tal caso deve essere collegata al suo posto. In pratica sulla prima placca si pone il foglio di carta fotografica e su questo si poggia la mano collegata elettronicamente (filo) all'altro terminale della bobina. Si fanno naturalmente le cose al buio: si dà tensione e l'effetto si segue in diretta. Dopo, al solito, si provvede a sviluppare la foto che, se a calori, appare interessantissima.

Coraggio, proviamo?! Potete sempre invitare per primo all'esperimento l'amico di turno che poi vi rispetterà dignitosamente per tutta la vita. Inviateci le foto che farete: le pubblicheremo volentieri.

Dal punto di vista pratico ricordate, per una buona riuscita di questi esperimenti, che il rapporto spire del trasformatore deve essere molto elevato (perciò va bene una bobina uso auto) e che il tempo di esposizione dipende dal tipo di carta fotografica che sceglierete. Perciò, anche in funzione della frequenza (a seconda della posizione del cursore del potenziometro) provate con diversi tempi sino ad ottenere il risultato migliore. Ad esperimento riuscito vantatevi pure ma, ci raccomandiamo, attenzione a non spaventare amici e parenti con diagnosi maligne: qui da noi per scherzo han convinto una ragazza a farsi la Kirlian. Le han poi detto dai risultati che stava male e la poverina, di sera, è rimasta a casa e non è più venuta a ballare.

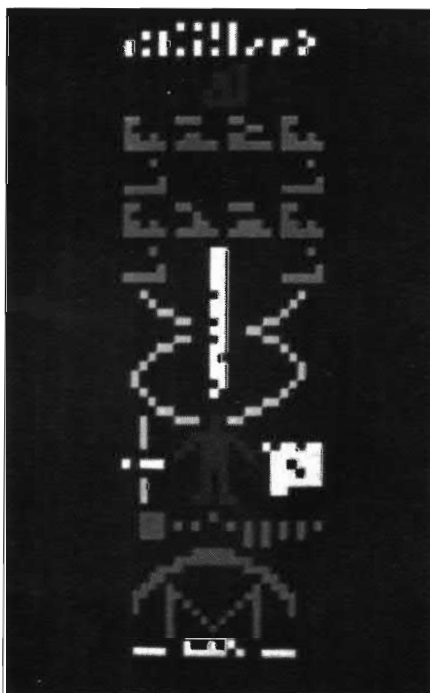
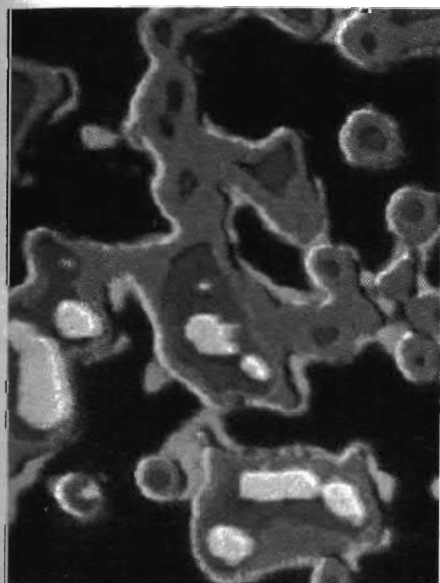
SCIENZA E VITA

a cura di SILVIA MAIER

LASER IN DISCOTECA

Il laser serve anche per ballare meglio: tutti all'assalto del locale più chiacchierato della stagione, quello « Studio 54 » nato a Milano sulla scia del successo del suo omonimo di New York, che attira folle di patiti del ballo scatenato. La musica, come di consueto, rompe le orecchie e gli effetti elettronici più fascinosi non mancano, come le lame di luce laser che spazzano l'aria sulla testa dei ballerini.

FOTOGRAFATO L'ATOMO!

Il mondo dell'infinitesimo sembra non aver più segreti per la tecnologia contemporanea. Ecco qui sotto una immagine rara ottenuta all'università di Chicago dagli scienziati Crew e Isaacson per mezzo di un microscopio elettronico. L'ingrandimento, pensate, è di 15 milioni di volte: si tratta di atomi di uranio galleggianti nello spazio dell'ultra piccolo, spazio fino a ieri sconosciuto che grazie a questi magici microscopi esploriamo oggi senza difficoltà. La notizia è di Onmi, periodico scientifico statunitense.

SCIENZA DA LEGGERE

C'è qualcosa d'interessante in libreria per voi che amate le scienze e vi lasciate affascinare dal mondo delle scoperte umane: un libro di semplice lettura illustratissimo, cui val la pena dare un'occhiata. E' « Il grande libro della scienza » (di Todeschini e Piccoli, editore Mondadori), ha un prezzo accettabile e parla proprio di tutti i progressi del pensiero umano nelle scienze, dai primi timidi e imprecisi tentativi dell'uomo di dare un senso ed una spiegazione a ciò che lo circonda, alla fantastica capacità raggiunta con la moderna tecnologia in ogni campo, dalla materia all'energia con particolare riferimento ai fenomeni elettromagnetici e dell'elettronica. Utilissimo per la ricerca o semplicemente da leggere quasi come un romanzo, belli i disegni e i grafici che acompagnano i testi, splendide le foto.

MESSAGGI SPAZIALI

Esistono o no gli extraterrestri? L'argomento è di moda, dibattuto a livello scientifico e no. C'è chi nell'attesa di dirimere la millenaria questione, senza indugi provvede a mandare comunque messaggi verso gli spazi interstellari. Messaggi fatti di bytes che in qualche modo contengono informazioni elementari sullo stato della nostra esistenza intelligente. Arriverà mai una risposta? Tentar non nuoce, visto poi che a nostro parere qualcuno, da qualche parte, c'è per forza! A sinistra, figura tipo di un messaggio logico.

GENIO BOCCIATO

Non c'è paese del mondo che non tributi quest'anno tutti gli onori ad Albert Einstein nel centenario della sua nascita, ed è opinione universale che egli sia il padre della fisica moderna. Ma non è stato sempre così. Sapevate che, colmo dell'ironia, lo scienziato in gioventù fu considerato allievo poco sveglio e bocciato a scuola? Lungimiranza di certi professori!

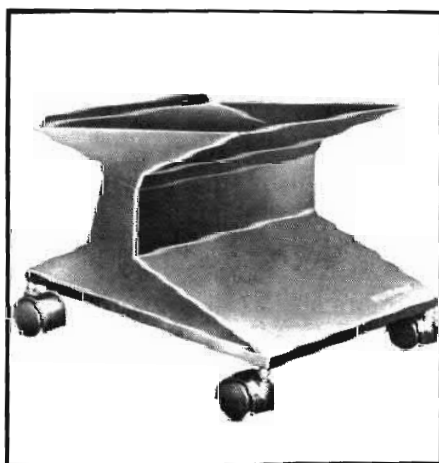
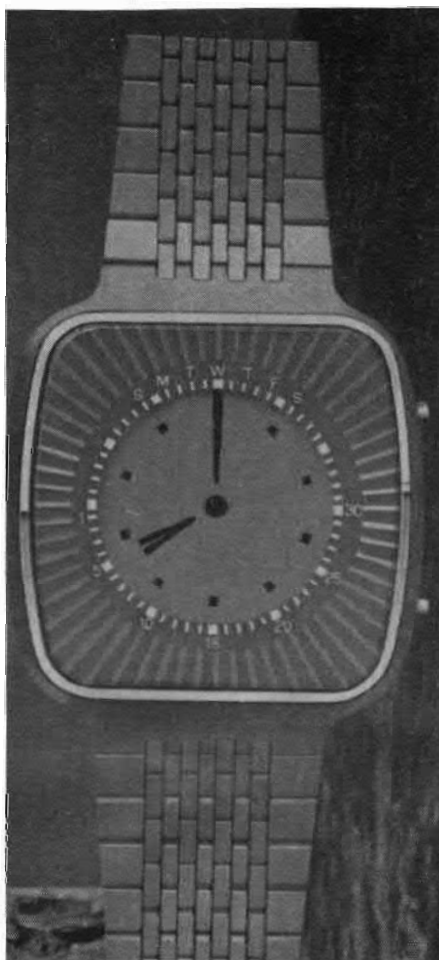
LANCETTE DI CRISTALLO

Un orologio analogico senza parti in movimento è la novità che la Texas Instruments propone per il '79. La storia degli orologi parte dagli analogici meccanici, prosegue con quelli elettromeccanici per arrivare ai digitali allo stato solido. Ora la Texas Instruments è arrivata alla quarta dimensione nella misurazione del tempo con il cronografo analogico al quarzo a cristalli liquidi completamente elettronico.

Al posto di ingranaggi e meccanismi, indicatori a cristalli liquidi misurano il tempo e lo visualizzano costantemente in sette modi differenti. Sono sempre disponibili ore e minuti, minuti e secondi, ore e minuti in altri fusi orari, giorno e data.

Le lenti sono in vetro minerale particolarmente robusto e difficilissimo da scalfire: la grafica è nitida e ben dettagliata. Per informazioni contattare: Texas Instruments, divisione prodotti elettronici personali; Casella postale 1, 02015 Cittaducale, Rieti.

TILTY PORTATUTTO

Tilty è un supporto orientabile per casse acustiche adatto per tutti i tipi di diffusori. Troviamo inoltre fra le caratteristiche la possibilità di inclinare il piano di appoggio con tre differenti angoli: questo aspetto è particolarmente interessante perché consente di ottenere dal diffusore acustico un angolo di radiazione maggiormente idoneo per una corretta sonorizzazione.

Tilty non è solo un carrello porta casse: può anche essere un comodo supporto per « mettere le ruote all'oscilloscopio »: poter spostare con facilità gli strumenti dal laboratorio in funzione delle esigenze di lavoro è molto comodo. Le applicazioni del portatutto sono molteplici, andatelo a vedere presso tutti i magazzini GBC, senz'altro penserete subito ad un'applicazione personalizzata.

NACEI NUOVO NEGOZIO

Si è aperto a Milano in questi giorni il nuovo punto di vendita componenti elettronici della NACEI. L'apertura del punto di vendita è la conseguenza della nuova linea commerciale dell'azienda milanese che da molti anni opera nel settore della componentistica. La sede base di via Bacchiglione, attrezzata con un modernissimo sistema elettronico per la gestione ed il controllo delle scorte di magazzino dei moltissimi prodotti disponibili, rimane ora come punto di riferimento per negozianti ed operatori del settore che necessitano di materiale per il personale magazzino, mentre il nuovo negozio di via Riva di Trento 1 è la sede dove ogni sperimentatore può rivolgersi per risolvere ogni piccolo problema o esigenza legata alla componentistica elettronica.

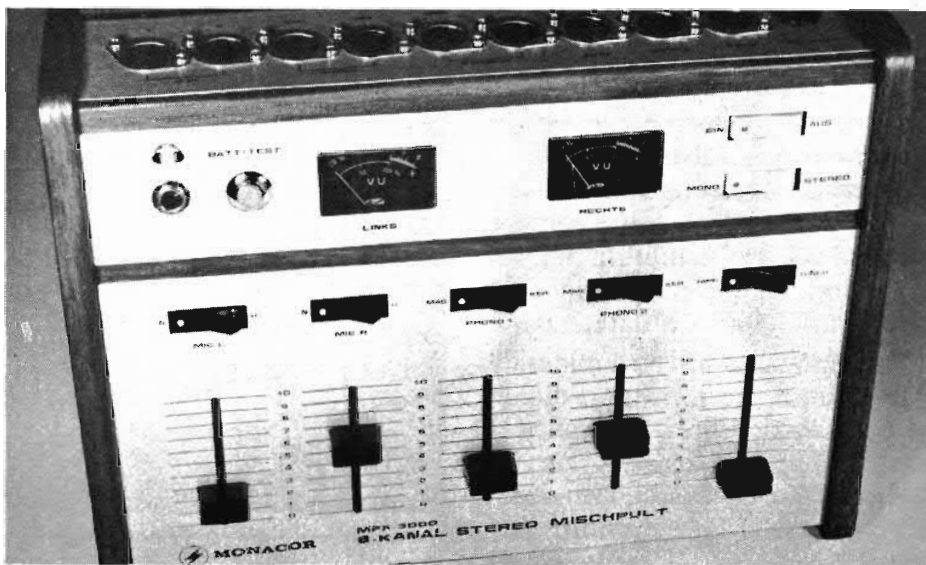
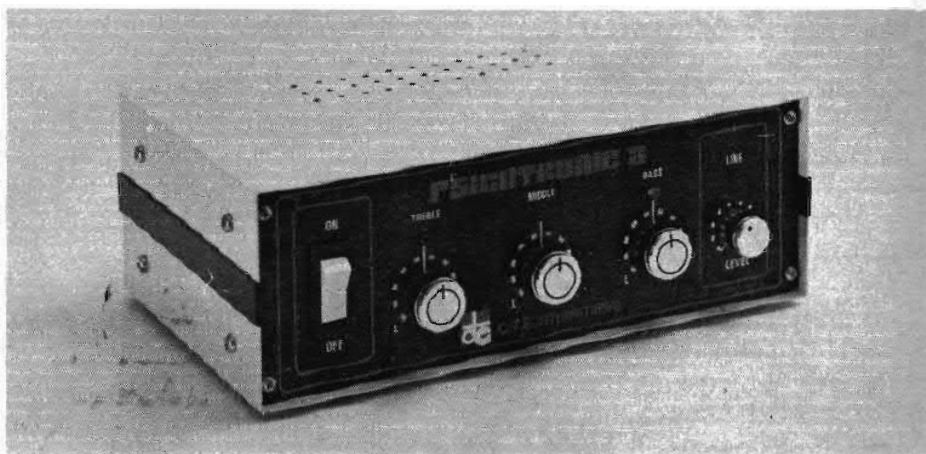
PSICOTRONIC SOUND

Fra le proposte di elettronica divertente della CTE troviamo il modulatore di luci psichedeliche Psicotronic 3. Il carico massimo di ogni canale è di 800 watt e l'alimentazione del circuito è ricavata direttamente dalla tensione di rete a 220 volt. Ogni canale è fornito di regolazione indipendente del livello e la sensibilità minima è di 100 mV. Il collegamento è con le casse.

Informazioni dettagliate possono essere richieste direttamente a CTE International, via Valli 16, 42011 Bagnolo in Piano, Reggio Emilia.

IN LIBRERIA

Spesso coloro che tentano da soli di comprendere il funzionamento degli amplificatori operazionali, si arrendono di fronte alle difficoltà. Per questo motivo Franco Muzzio editore ha inserito fra le sue pubblicazioni rivolte agli hobbysti una guida pratica alla comprensione degli operazionali.

Il volume, di formato tascabile, inizia con un'esposizione delle proprietà e del funzionamento di un operazionale e prosegue con esempi di applicazioni concrete. Il volume, intitolato « Come si lavora con gli amplificatori operazionali », è di Heinrich Stöckle e fa parte della collana curata da Mauro Boscarol. L'opera è disponibile in libreria a lire 2.400.

STEREO COCKTAIL

Si tratta del Monacor MPX-3000: è un miscelatore stereofonico a ingressi multipli che permette il collegamento di due microfoni, due giradischi a testina magnetica, due giradischi con rivelatore ceramico, un registratore ed un sintonizzatore.

Tutte le connessioni sono realizzate in coformità con le norme DIN. Sul pannello di comando troviamo oltre ai cinque slider, i selettori meccanici di funzione, due vu-meter analogici con ampia scala, l'indicatore di stato delle batterie e la presa per cuffia.

Per ulteriori informazioni consultare l'ultima edizione del catalogo Vecchietti oppure scrivere direttamente a GVH, via L. Battistelli 6/c, 40122 Bologna.

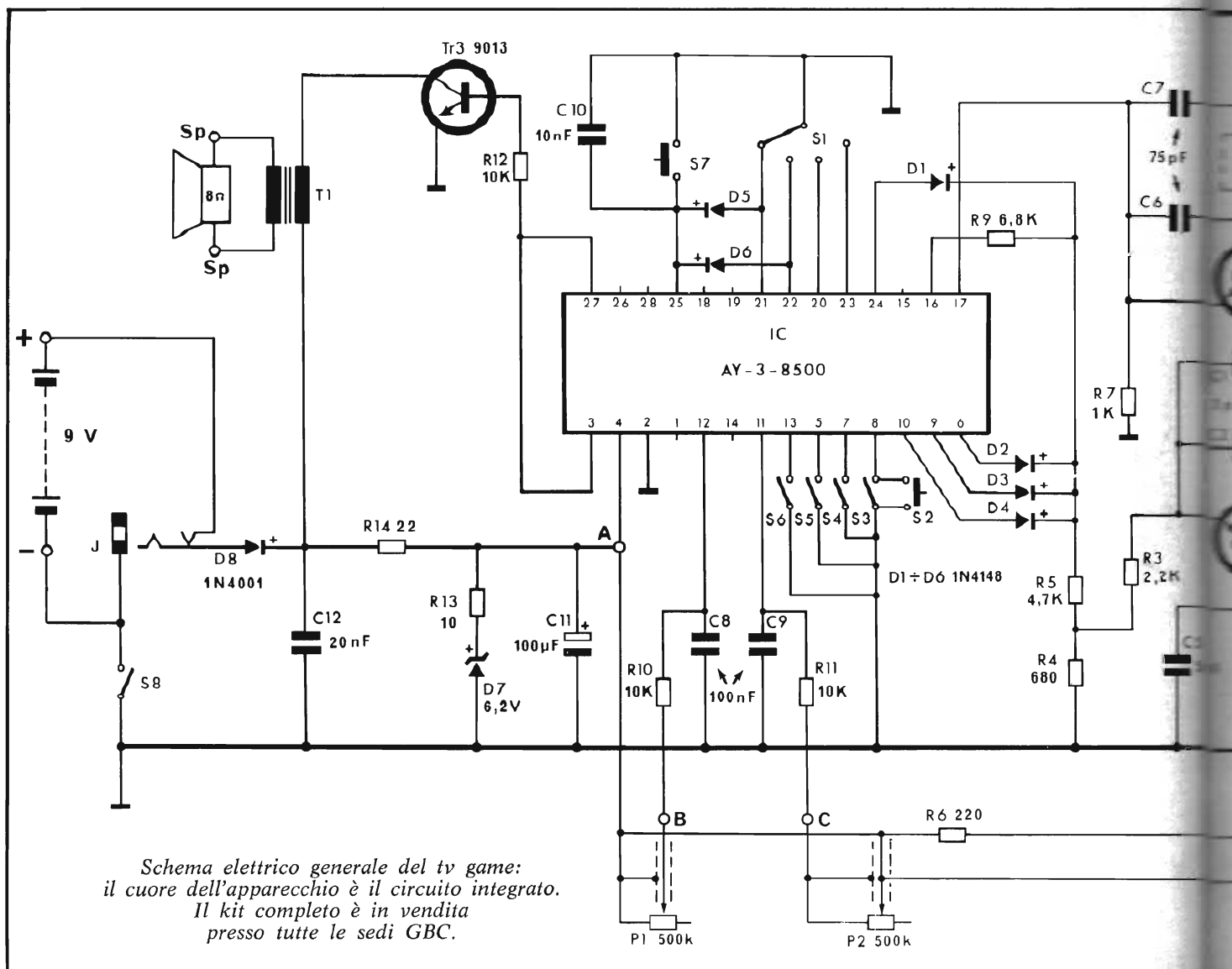
Quattro tele quattro

La tecnica dei circuiti integrati a grandissima scala, oltre a produrre l'universale e versatilissimo microprocessore, tende a fornirci circuiti ad altissima specializzazione, destinati ad uno scopo ben preciso, per ottenere il quale occorreva sinora una notevole complicazione schematica e costruttiva. Tale complicazione si è trasferita all'interno del chip, ed al costruttore restano da assiemare pochi componenti che non risulta possibile integrare ed il sistema di comunicazione per selezionare uno dei vari modi di funzionamento di cui è provvisto l'integrato.

Nel nostro caso la moderna tecnologia ha permesso al grande pubblico di possedere a costo moderato un sistema di giochi televisivi che sinora richiedevano un notevole costo d'impianto ed erano pertanto riservati alle sale giochi pubbliche. Pur non essendo un vero e proprio sport che richieda fatica fisica il video game esercita la prontezza di riflessi, la precisione e la coordinazione dei movimenti. Per favorire la gradualità di questo allenamento, è prevista la possibilità di variare la difficoltà, sia aumentando la velocità della palla, sia variando l'angolo di impatto o di rimbalzo, o la misura della racchetta.

UNA PROPOSTA FRA I KIT DEL MERCATO PER REALIZZARE CON GRANDE SODDISFAZIONE E SPESA LIMITATA UN DISPOSITIVO PER GIOCARE SUL TELEVISORE DI CASA.

Il comando della posizione della racchetta di ciascun giocatore avviene mediante due potenziometri di controllo rotativi che danno una realistica sensazione del movimento della racchetta. Il « servizio », ossia la messa in gioco della pallina può avvenire automaticamente oppure secondo la volontà dei giocatori premendo un pulsante. Il punteggio ottenuto da ciascun giocatore viene visualizzato sullo schermo televisivo, ed il gio-

Schema elettrico generale del tv game: il cuore dell'apparecchio è il circuito integrato. Il kit completo è in vendita presso tutte le sedi GBC.

co si ferma automaticamente quando il vincitore ha raggiunto il punteggio di 15. Per ricominciare il gioco un apposito pulsante rimette a zero il tabellone.

IL CIRCUITO INTEGRATO

Esamineremo la funzione dei piedini del circuito integrato in rapporto alle funzioni esterne. I piedini non nominati non sono collegati oppure non sono usati per questa particolare applicazione.

Il piedino 2 è il negativo generale (massa).

Il piedino 3 è l'uscita audio, che fornisce il rumore dovuto al colpo di racchetta (impulsi a 976 Hz della durata di 32 mS) del rimbalzo ai margini (impulsi a 488 Hz della medesima durata dei precedenti) e della segnatura del punto (impulsi a 1950 Hz della stessa durata dei precedenti). Il segnale audio viene amplificato dal transistor TR3 ed applicato all'altoparlante Sp a mezzo del trasformatore di impedenza T1.

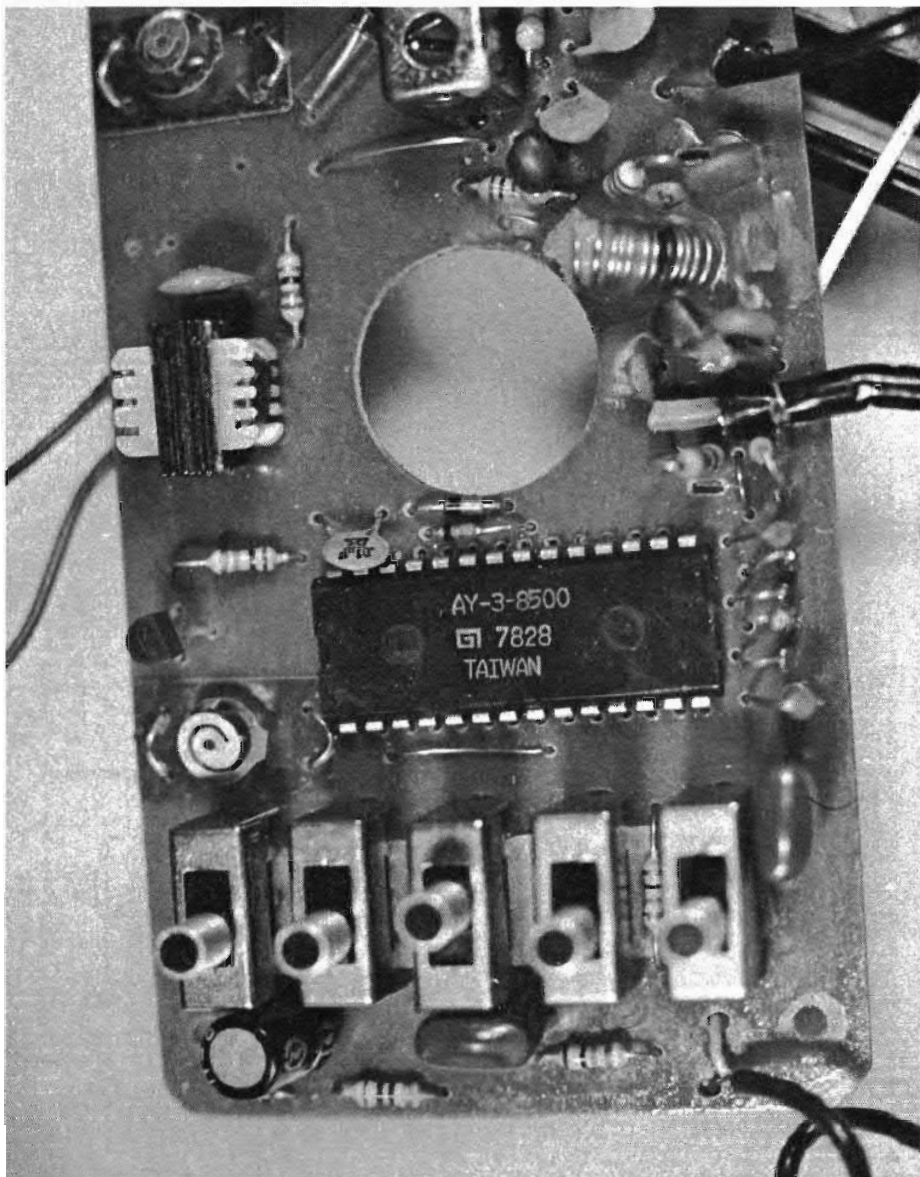
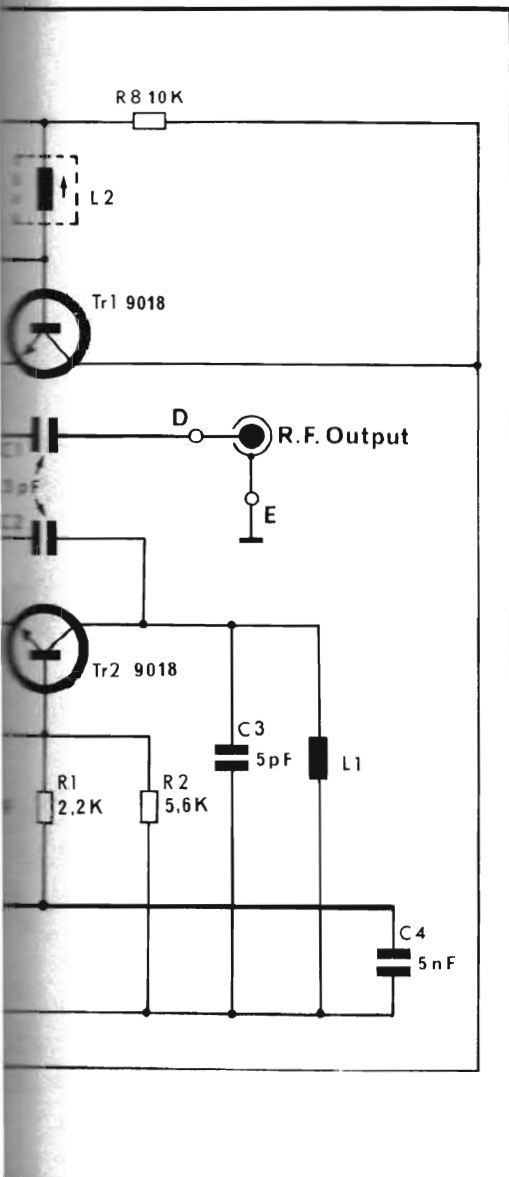
Il piedino 4 riceve la tensione di alimentazione positiva.

Il piedino 5 agisce sull'angolo di rimbalzo, ed è collegato o meno alla massa dell'interruttore S5. Se il piedino è lasciato in circuito aperto (livello logico 1), l'angolo di rimbalzo e di impatto sono ambedue di 20°. Se il piedino è connesso alla massa (livello logico 0) si possono avere le varie combinazioni di angoli di 20° e di 40° per il rimbalzo e l'impatto.

Il piedino 6 emette il segnale video corrispondente alla pallina.

Il piedino 7 regola la velocità della pallina. Esso viene o meno connesso alla massa (livelli logici 0 e 1) dall'interruttore S4. Se il livello logico è 1 la velocità è bassa e la pallina impiega 1,3 secondi per attraversare lo schermo. Se il livello è 0 (connessione a massa), la pallina è più veloce ed attraversa lo schermo in 0,65 secondi.

Il piedino 8 esegue il servizio manuale. Se connesso al livello logico 0 (massa) per mezzo dell'interruttore S3, la rimessa in gioco è automatica, in caso diverso la rimessa manuale avviene per la pressione del pulsan-

te S2.

I piedini 9 e 10 forniscono i segnali video per la visualizzazione delle racchette rispettivamente del giocatore destro e sinistro.

I segnali video provenienti da questi ultimi due piedini e quello proveniente dal piedino 6 modulano attraverso i diodi di separazione D2, D3 e D4, l'oscillatore VHF TR2 che fornisce la portante radiofrequenza a 62,25 MHz. E' possibile un aggiustamento fine della radiofrequenza per mezzo del nucleo in ferrite della bobina di sintonia L1.

Una rete RC formata rispettivamente da C9-R11-P2 e da C8-R10-P1 fornisce in concessione ai piedini 11 e 12, la posizione verticale di ciascuna racchetta, che viene variata dai potenziometri P1 e P2.

Il piedino 13 varia la larghezza delle racchette: a livello logico 1 (interruttore S6 aperto) le racchette risultano larghe, mentre si restringono per la presenza del livello logico 0.

Per avere un'idea della misura delle racchette, su uno schermo di 19 pollici, esse sono alte rispettivamente 48,25 mm e 24,13 mm.

Dal piedino 16 escono i segnali di sincronismo verticale ed orizzontale, che pilotano l'oscillatore VHF attraverso la resistenza R9.

Nel piedino 17 occorre far entrare il segnale dell'orologio principale di sincronizzazione, che nel nostro caso è costituito dal transistor TR1 che oscilla ad una frequenza di 2,012160 ± 1% MHz. La centratura esatta della frequenza di clock avviene regolando il nucleo della bobina L2.

I piedini 20, 21, 22, 23, connessi al selettore S1, servono a scegliere il particolare gioco tra i quattro possibili. La connessione a massa (livello 0) di un piedino abilita il corrispondente gioco.

Dal piedino 24 esce il segnale video che dovrà visualizzare il limite del campo ed il punteggio. Tale segnale passa a modulare l'oscillatore VHF attraverso il diodo D1.

Il pulsante S7 connette momentaneamente a massa il piedino 25 azzerando il contapunti e dando inizio ad una nuova par-

il montaggio

COMPONENTI

R1 = 2,2 Kohm
R2 = 5,6 Kohm
R3 = 2,2 Kohm
R4 = 680 ohm
R5 = 4,7 Kohm
R6 = 220 ohm
R7 = 1 Kohm
R8 = 10 Kohm
R9 = 6,8 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 10 ohm
R14 = 22 ohm
R15 = 68 ohm
C1 = 3 pF ceramico
C2 = 3 pF ceramico
C3 = 5 pF ceramico
C4 = 5 nF ceramico
C5 = 5 nF ceramico
C6 = 75 pF ceramico
C7 = 75 pF ceramico
C8 = 0,1 μF poliestere
C9 = 0,1 μF poliestere
C10 = 10 nF ceramico
C11 = 100 μF 10 V1 elettr.
C12 = 20 nF ceramico
TR1 = 9018E
TR2 = 9018E
TR3 = 9013 o 2003H
IC = AY-3-8500
D1-6 = 1N4148
D7 = 6,2 V zener
D8 = 1N4001
P1 = 500 Kohm pot.
P2 = 500 Kohm pot.
L1 = bobina AF
L2 = bobina oscillatrice

tita (Reset).

L'alimentazione può provenire da una batteria interna a 9 V oppure da un alimentatore esterno alla stessa tensione in CC. Il diodo D8 evita gli inconvenienti di un'alimentazione a polarità invertita. La caduta di questo diodo sommata a quella della resistenza R14, permettono la stabilizzazione della tensione di alimentazione sullo zener D7 a 6,2 V.

L'uscita a radiofrequenza avviene dalla presa coassiale RF OUTPUT.

IL GIOCO IN PRATICA

TENNIS. Il quadro sul televisore mostrerà le linee di delimitazione laterali, la linea di rete e due racchette, una per giocatore. Il punteggio appare in alto sul quadro. La difficoltà del gioco dipenderà dalla scelta della misura delle racchette, dall'angolo di rimbalzo e dalla velocità della palla.

HOCKEY/CALCIO. In questo gioco ciascun partecipante ha a disposizione un «portiere» che si muove nella sua metà campo ed un « attaccante » che si muove nella metà campo avversaria.

Quando il gioco inizia la palla viaggerà da una delle linee di fondocampo all'altra. Se l'attaccante avversario riesce a colpire la palla la rimanda verso la porta. Se invece la perde la palla continua a viaggiare verso la metà campo opposta, dando all'altro giocatore la possibilità di intercettarla.

SQUASH (PELOTA). Esiste un solo campo e la palla rimbalza sul fondo o sui lati, e deve essere colpita alternativamente dai due giocatori. Se un giocatore si lascia sfuggire la palla è penalizzato di un punto.

PRACTICE (esercitazione). Simile allo Squash, tranne per il fatto che il giocatore è unico. Il controllo da usare è quello di destra. Per conseguire una sempre maggior pratica aumentare gradualmente le difficoltà.

LE BOLLE NEL COMPUTER

La Rockwell International Devices ha presentato la sua nuova gamma di prodotti nel settore delle memorie a bolle magnetiche. Questa nuova tecnologia, oramai disponibile in Europa, permetterà di sostituire nel 1980 una larga parte delle memorie convenzionali usate nei computer e nelle apparecchiature di base dei microcomputer.

Il processo di immagazzinamento e di lettura dei dati si effettua con circuiti del tipo solid-state su un piccolo « chip » di materiale magnetico, sul quale viene inserito il dispositivo. Le nuove memorie a bolle della Rockwell consentono la memorizzazione di ¼ di milione di « bits » di dati su un quadrato di dimensioni di circa 1 cm di lato.

Le nuove memorie a bolle hanno anche il vantaggio di consentire la memorizzazione dei dati in caso di interruzioni o di mancanza di alimentazione, mentre le memorie dei semiconduttori convenzionali cancellano ogni cosa quando l'alimentazione cessa. Inoltre le memorie a bolle cumulano i vantaggi delle loro piccole dimensioni e della bassa potenza di consumo.

Su un'area del sistema di 0,1 mc, il sistema a memoria a bolle magnetiche può memorizzare quantità paragonabili a quelle di dati registrati su disco o su nastro contenuti in una stanza.

Le memorie a bolle funzionano con pochi watt di potenza mentre i sistemi tradizionali consumano tanta elettricità da richiedere linee a 220 volt di potenza.

Per informazioni contattare: De Mico spa, via Manzoni 31, Milano.

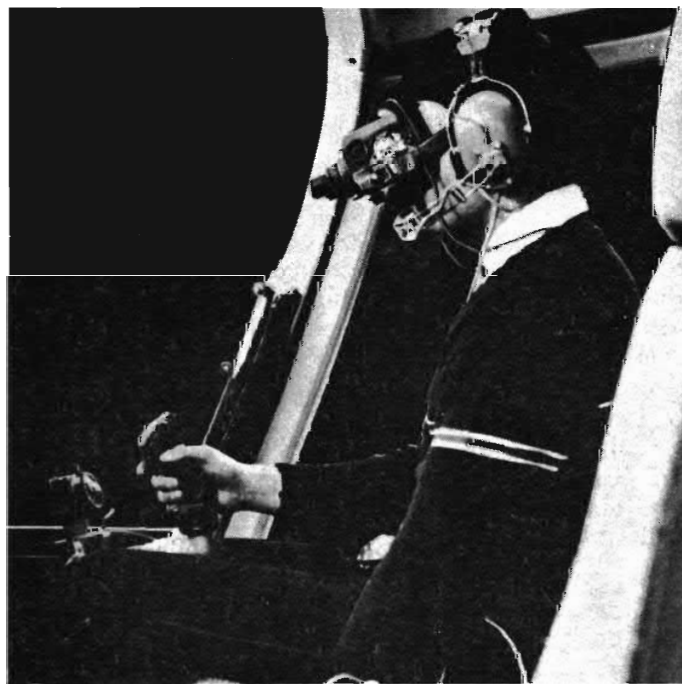
UNO SGUARDO NEL BUIO

Il Servizio Elicotteri del Soccorso Alpino Svizzero ha completato dopo due anni di prove su una versione modificata degli occhiali ITT per visione notturna, originariamente sviluppati per uso militare.

Le apparecchiature per la visione notturna utilizzano gli intensificatori elettronici di immagine ITT, che sono sensibili alla luce che l'occhio umano non è in grado di captare.

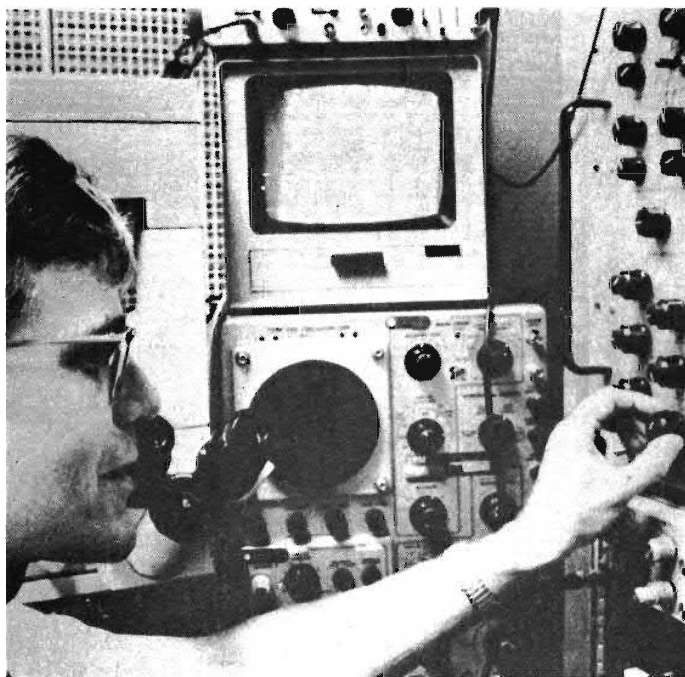
Ciò che vede la persona che indossa gli occhiali non è una rappresentazione ottica, ma un'immagine elettronica come quella dello schermo televisivo.

Sfortunatamente, ma naturalmente, la maggior parte delle chiamate per il soccorso alpino di persone ferite o esauste sono ricevute in condizioni di tempo proibitive. Di notte solitamente manca anche la luce delle stelle. Con l'apparecchiatura della ITT, dice Chris Bühler capo pilota, possiamo distinguere campi, boschi e colline che sembrerebbero completamente neri all'occhio nudo.

Gli elicotteri del soccorso alpino hanno normalmente due piloti. Per i voli durante i quali vengono utilizzati gli occhiali speciali, ne sono indispensabili due perché gli occhiali per la visione notturna si mettono a fuoco fuori dal velivolo rendendo difficile la lettura degli strumenti di volo che sono vicini.

Il più grande pericolo per i piloti del soccorso alpino quando volano di notte nelle vallate e nelle gole è di entrare in una nuvola o un banco di nebbia che nasconde le facciate delle rocce vicine. Secondo me, dice Chris Bühler, uno dei più grandi vantaggi degli occhiali ITT per il lavoro notturno è la possibilità di accorgersi di banchi di nebbia o di nuvole quando si è ancora relativamente lontani, e poter così agire in modo da evitarli.

Per informazioni contattare: ITT, via XXV aprile, San Donato Milanese (Mi).

LE FONTANE DI LUCE

Getti di punti luminosi che escono da sorgenti sparse su di uno schermo video e che vengono « indirizzati » da correnti elettriche per formare immagini persistenti. Si tratta di una scoperta che potrebbe portare a nuovi modi di registrare le informazioni e di presentarle su schermi televisivi. E' opera di un gruppo di scienziati del Centro di Ricerca IBM Thomas J. Watson di Yorktown Heights.

Nel corso di esperimenti sull'emissione di luce da parte di film sottili di solfuro di zinco « drogato » con manganese si è trovato che l'applicazione di una corrente alternata a alta frequenza provoca l'insorgere di fenomeni di elettroluminescenza nel film: piccoli filamenti luminosi compaiono dapprima in posizioni fisse e poi, al crescere della frequenza della corrente, iniziano a muoversi aumentando sempre più la lunghezza delle traiettorie. Fissando al film un reticolo di fili da 1 mm è possibile guidare il moto dei filamenti luminosi per formare immagini e disegni. Ogni filamento ha dimensioni dell'ordine del millesimo di mm.

Caratteristica del fenomeno è la capacità di « memoria » presentata dai filamenti che conservano le loro posizioni, e quindi le immagini, senza azioni esterne.

Per maggiori dettagli rivolgersi a: IBM Italia, Segrate (Mi).

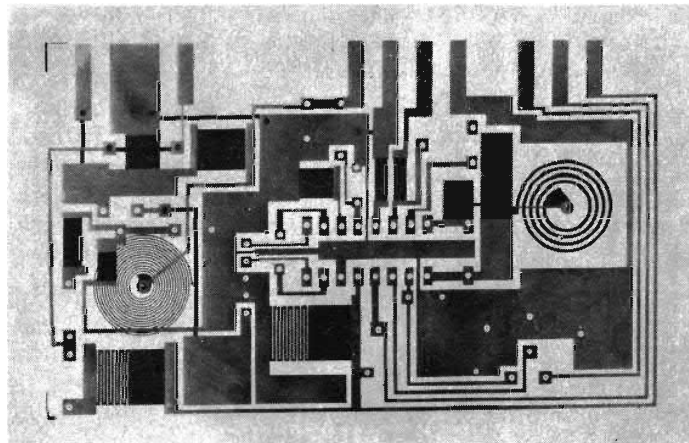
TERMOINDICATORE ADESIVO

Presso la CPE, via Sapri 75 Milano, sono disponibili dei nuovi rivelatori di temperatura della Hermet che permettono in modo semplice ed economico di conoscere la temperatura.

Le etichette coprono una gamma di temperatura da 37 a 260 °C con una tolleranza di ± 1 °C e registrano i cambiamenti in un tempo inferiore al secondo.

Il prodotto è particolarmente interessante per tutte quelle applicazioni in cui è fondamentale conoscere un livello di temperatura di soglia. Supponiamo ad esempio di lavorare al progetto di uno stadio finale di potenza in bassa frequenza: la potenza che si ottiene è strettamente legata, oltre che alla tensione di alimentazione, alla dissipazione termica dei semiconduttori. In base a questo fatto risulta molto importante sapere se la temperatura del transistor finale supera il livello ammesso dal costruttore per il suo funzionamento. Se utilizziamo quindi una etichetta termica della CPE, tarata per il valore limite a cui si vuol far funzionare il transistor, è possibile dimensionare opportunamente il dissipatore termico in modo che l'etichetta adesiva non raggiunga mai lo stato termico che determina il cambiamento di colore: l'etichetta adesiva è quindi come un semaforo per il progettista. Le strisce adesive sono disponibili con un solo valore e con cinque valori di controllo.

IL TV A FOGLI PASSIVI

Gli studi Siemens per far progredire la tecnologia costruttiva degli apparecchi televisivi sono giunti ad un interessante risultato: i componenti passivi possono venire stampati su fogli di supporto in materiale plastico. Con un nuovo procedimento, condensatori, bobine e resistenze possono ora venir costruiti

in forma integrata su fogli. Nei nuovi circuiti « Sicufol », creati dalla Siemens, questi componenti passivi sono costituiti da zone piatte, aventi forme rettangolari, a spirale ed a meandri le quali, assieme al tipo di materiale adottato, determinano i valori capacitivi, induttivi e resistivi prescelti.

I « Sicufol » si basano su fogli di plastica, e precisamente di polymid o di teflon che, in strisce lunghe centinaia di metri, vengono rivestiti di rame e di nichel-cromo, per ricavarvi poi condensatori e resistenze. Le spirali delle bobine si ottengono per fotoincisione direttamente dallo strato di rame. Il nastro con i circuiti passivi disposti uno accanto all'altro, viene tagliato a pezzi che si identificano con i moduli. Questi, per essere finiti, abbisognano solo di essere ricoperti di plastica a fini protettivi e d'irrobustimento.

Per ulteriori informazioni contattare: Siemens Elettra, via F. Filzi 29, Milano.

LETTERE

Tutti possono rivolgere domande, per consulenza tecnica, schemi, problemi e soluzioni alla redazione della rivista. Verranno pubblicate le lettere di interesse generale mentre risponderemo a tutti a casa privatamente. Scrivete a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

IL SAPORE NUOVO

Ho letto con interesse il vostro numero zero e mi son detto che sì, questi ragazzi ce l'hanno fatta. A mio parere il vostro è un giornale giovane che vuol curiosare nelle scienze con la tipica voglia dei giovani di spaziare in campi diversi per conoscere tutto ciò che è nuovo, un giornale che affronta l'elettronica e il suo mondo col piglio sicuro di chi si proietta nel futuro. La testata scelta dice da sola il pubblico cui vi indirizzate e lo stampo « avveniristico » della vostra iniziativa. Se saprete indicare, numero dopo numero, progetti nuovi e facilmente realizzabili che soddisfino per originalità e utilizzazione pratica, se saprete accattivarvi l'interesse dei ragazzi con argomenti pieni di fascino e di sapore nuovo, il vostro successo è assicurato. Da parte mia, i migliori auguri perché ciò avvenga.

Matteo D'Altilia - Milano

Ringraziamo l'ing. Matteo D'Altilia per la Sua lettera che ragioni di spazio ci han costretto a tagliare. Desideriamo solo qui confermare l'ipotesi del « sapore nuovo »: il nostro vuole appunto essere un giornale nuovo, anche se di formula sperimentata ampiamente, proiettato nel futuro. Non quello fantascientifico ma quello possibile. I nostri giovani, come qualcuno ha suggerito, sono gli uomini del 2000.

CARI AMICI

Cari amici, eccoci ancora insieme a parlare di elettronica, ed eccovi immersi in un'iniziativa le cui promesse, a giudicare dal numero zero che ho sotto gli occhi, sono ottime. Ci si aspetta da voi, per anni impegnati in questo settore su altri fogli, progetti sempre più affascinanti in linea con i tempi che, nel campo della scienza e della tecnologia, volano veloci sul filo di scoperte e utilizzazioni sempre più avanzate. Queste interessano un numero crescente di giovani in

cerca di futuri migliori. E il futuro prossimo venturo, noi lo sappiamo bene, è dell'elettronica, è scientifico. Vi auguro di proseguire su questa strada che punta diritta al 2000: avete mai pensato (beh, forse è ovvio...) che i giovani e giovanissimi cui oggi vi rivolgete saranno gli uomini del 2000?! Mancano poco più di vent'anni!

Enrico Cappelletti - Milano

Chi scrive è un fotografo noto, giornalista, esperto di mare. Abbiamo avuto modo di collaborare in passato insieme per certi aggeggi elettronici che dovevano funzionare sott'acqua. Ringraziamo Enrico Cappelletti per le parole di incoraggiamento. La promessa ai lettori è appunto quella di fornire informazioni e progetti sulle scienze elettroniche con particolar riferimento al far da sè: faremo il possibile per dare quanto di più nuovo offre il mercato e quanto di più bello e affascinante c'è nella sperimentazione scientifica. E ciò, presto, non solo in elettronica.

In questo primo fascicolo alcune delle lettere pervenuteci da coloro che hanno potuto vedere il numero zero del nostro giornale. Nel prossimo fascicolo, in edicola in giugno, le domande dei lettori e le risposte della redazione. Tutti possono scrivere a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

POSSO ANCH'IO?!

L'impressione più immediata che ho avuto, guardando il vostro simpatico « zero », è stata quella di trovarmi dinanzi ad una rivista viva. Gaia, felice, ove i circuiti non sono mai pesanti e noiosi. Le premesse mi sembrano esserci tutte per il miglior colloquio possibile con i lettori. Da professionista del settore una domanda. Una collaborazione con voi mi ecciterebbe, naturalmente non continua, e soprattutto hobbystica. Non vi nascondo che a casa ho un piccolo laboratorio anch'io: mi diverto, e ciò mi sembra giusto, a realizzare ogni tanto costruzioni pratiche che son la meraviglia del mio piccolo e dei suoi amici... (omissis)... Concludendo: spero sia possibile vederci a Milano quanto prima e quanto a Elettronica 2000, arrivederci in edicola.

F.C. - Roma

Il nostro interlocutore è un grosso giornalista che collabora ai migliori giornali nazionali. Gli avevamo inviato il nostro numero zero con la speranza di una recensione ma siamo lieti che ci abbia scritto e soprattutto che abbia confessato di essere anche lui un appassionato di costruzioni elettroniche. Non possiamo divulgarne il nome e di ciò chiediamo scusa ai lettori: ma quanti si meraviglierebbero di sapere che il grande ingegnere giornalista si diverte come tutti noi nel segreto del proprio laboratorio!

ANNUNCI

In questa rubrica verranno pubblicati gratuitamente i piccoli annunci dei lettori relativi a scambi, compravendite, ricerche di lavoro. Il testo, breve e scritto chiaramente, deve essere inviato a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

CAUSA scioglimento complesso vendo tastiera professionale RUMAR mod. Multiman-S Synthorchestra comprata nell'estate del '78 e usata pochissimo. Prezzo base L. 800.000 trattabili. 02/5276756, Marco.

VENDO a prezzo da concordare (vera occasione) amplificatore 60+60 W con vu-meter a led; casse acustiche a due vie da 80 watt; batteria elettronica preamplificata a 5 ritmi; equalizzatore monofonico a 5 bande con regolazione di volume; tv-games; televisore. Gli interessati possono telefonare allo 02/7380397 chiedendo di Giorgio.

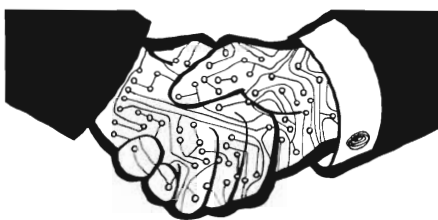
PIANO elettrico Wurlitzer vendesi per L. 500.000. Per accordi contattare Paolo allo 0331/636850 chiamando nelle ore serali.

CALCOLATORE HP-65 vendo. Accludo serie di 200 programmi pronti per la risoluzione di problemi di analisi matematica, topografia, statica, tecnica delle costruzioni più schede bianche per programmazione. Lire 450.000. Telefonare allo 02/2361944.

STEREO marca Neotron 5 watt vendo. Con l'amplificatore sono disponibili un giradischi automatico BSR a tre velocità e le casse acustiche: tutto per lire 60.000. Marco, 02/609040.

50 WATT amplificatore, distorsore, chitarra EKO Ranger 12 elettrificata vendesi per L. 200.000 trattabili. Chiedere di Mauro allo 02/2473409.

TELEOBIETTIVO 400 mm vendo. Ottica tedesca Enna Ennalyt, completo di paraluce, attacco 42 x 1. Prezzo da concordare con Dario chiamando lo 02/793775.

CHITARRA elettrica Fender Telecaster mai usata vendo. Prezzo da convenire. 02/437044, Paolo.

AI LETTORI

Avete materiale elettronico da vendere, riviste da scambiare, collezioni da completare; oppure cercate un certo componente, un libro, magari un amico con cui scambiare esperienze. Oppure cercate lavoretti per il tempo libero. Inviateci il vostro annuncio, scritto stampatello o meglio a macchina: noi qui ve lo pubblicheremo gratis. Scrivete a Elettronica 2000, via Goldoni 84, Milano.

RIPARAZIONI apparati CB-OM, assistenza tecnica: Enzo Burbello, 02/392677.

VENDO casse acustiche bass-reflex con altoparlanti Goodmans (woofer 10"; mid-range 3"; tweeter a cupola 1"); filtro cross-over con bobine in aria (diametro rame 1,3 mm). Alta efficienza (pilotaggio minimo 0,8 W) potenza nominale 25÷30 W. Dimensioni 48 x 33 x 30 cm. L. 160.000 la coppia. Telefonare a Massimo, 0331/635771.

NUOVISSIMA calcolatrice scientifica con adattatore per alimentazione a 220 volt vendo. Completa di manuale di istruzioni in italiano e inglese. L. 40.000. Telefonare a Vittorio, 02/2770 (ore ufficio).

DELTAPLANO modello Seagull III vendo. Quasi nuovo, offresi a L. 900.000. Si impartiscono eventuali lezioni di volo. 02/3560183, Vittorio Tassinari.

AMPLIFICATORE 50 watt RMS con tre ingressi mixabili per uso impianto voce o strumenti musicali realizzato su schema RCA vendo. Ingressi a FET. L. 90.000. Rivorgersi a Roberto, 02/4044314.

ACQUISTO francobolli, collezioni vecchie buste e cartoline. Rivolgersi a: Alessandro Invernizzi, via Rovello 1, Milano. Tel. 02/894966.

KART 100 cc vendo. Kart categoria « Cadetti » Birel Barilla. Buonissimo stato, pronto per corse. L. 330.000. Telefonare dopo le 20 allo 02/9302400.

VENDO nastri magnetici professionali usati. Bobine da 18 cm; L. 3.500 cadauna. Chiedere di Giuseppe: 02/9608794.

STRUMENTI

SIGNAL TRACER PORTATILE UK 406

Strumento di praticissimo uso e di vastissima applicazione, adatto alla ricerca rapida di guasti in qualsiasi apparecchio radio o televisivo, sia nella sezione alta frequenza che nella media e bassa frequenza. Ottima la sensibilità al segnale, eventualmente diminuibile in caso di necessità mediante apposito attenuatore. Previsto il prelievo del segnale in uscita e l'alimentazione esterna. Presentazione funzionale e di minimo ingombro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9Vc.c. interna od esterna
Tensioni massime applicabili alla sonda: 500Vc.c., 50Vp.p.
Gamma di frequenza modulata in ampiezza al 30%: 100 Khz - 500 Mhz
Sensibilità in RF: (100 mW di uscita) 10 mV eff.
Impedenza di uscita: 8 Ω
Sensibilità in BF: 3-30-100-300 1000-3000 mV eff.
Consumo massimo: 60 mA
Dimensioni: 145 x 100 x 60

L. 28.000

PROVA TRANSISTORI RAPIDO UK 562

Un apparecchio pratico, di facile uso, leggero e facilmene portatile. Misura il beta dei transistori NPN e PNP, e fornisce una chiara indicazione della funzionalità di transistori e diodi pur senza necessitare di complicate procedure di misura o di calcoli. Indispensabile nella borsa e nel laboratorio del tecnico dello studioso e del dilettante. Una funzionale zoccolatura ed un sistema di prese garantisce la comoda effettuazione della misura nelle più varie condizioni pratiche

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: batteria piatta da 4,5 V
Dato fornito: Beta
Possibilità di misura Transistori NPN e PNP, diodi.
Correnti di base 10 e 100 μA
Dimensioni: 85 x 145 x 55

L. 24.900

GENERATORE DI RETICOLO UK 993

Economico ed efficiente generatore di reticolo per regolazione della convergenza statica e dinamica dei televisori a colori e per sostituire il monoscopio nelle regolazioni di linearità verticale e orizzontale.
Possibilità di visualizzare sullo schermo TV un reticolo bianco a righe perpendicolari oppure una serie di righe orizzontali o verticali.
Alimentazione autonoma a batteria.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9 Vc.c.
Assorbimento: 1,5 mA
Frequenza uscita: banda III[a]
Dimensioni: 145 x 100 x 56

UK993 in kit L. 32.000
UK993W montato L. 37.500

chi vi da di piú....

spendendo gli stessi soldi?

PER "GARANZIA TOTALE C.T.E." SI INTENDE:

la sostituzione gratuita di tutte le parti elettroniche e meccaniche compresi i transistor finali e, nei casi più gravi, la sostituzione dell'apparato **"fino al 31 dicembre 1980"** in uno dei nostri centri di assistenza tecnica a: **TORINO, MILANO, ROMA, REGGIO CALABRIA, REGGIO EMILIA, TREVISO, NAPOLI, PALERMO.** UNICA FORMALITA' RICHIESTA, **SPEDIRE LA GARANZIA AL MOMENTO DELL'ACQUISTO.** QUESTO VI DARA' DIRITTO A RICEVERE ANCHE GLI AGGIORNAMENTI SUI NOSTRI NUOVI PRODOTTI.